

ВЫХОДИТ с октября 1950 года

КРЫЛЬЯ РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

7-8 2019



PD-14 – ФЛАГМАН
РОССИЙСКОГО
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ





ВЫСОКОТОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ОПЕРЕЖАЮЩИЕ ВРЕМЯ

121059, РОССИЯ, МОСКВА, УЛ. КИЕВСКАЯ Д.7, ПОД.7,
(7 ЭТАЖ БИЗНЕС-ЦЕНТРА "РЕГИОН")
ТЕЛ. (495) 981-92-77, ФАКС (495) 981-92-78.
E-MAIL : NPOVK @YANDEX.RU, WWW. NPOVK.RU



- ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕНОСНЫЕ, РАКЕТНО-ПУШЕЧНЫЕ И РАКЕТНО-АртиЛЛЕРИЙСКИЕ КОМПЛЕКСЫ БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ И МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ ДЛЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК, ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА.
- ПРОТИВОТАНКОВЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОМПЛЕКСЫ ШТУРМОВОГО ВООРУЖЕНИЯ.
- КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЯЕМОГО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ.
- КОМПЛЕКСЫ ВООРУЖЕНИЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ, БОЕВЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ ПЕЛКОВБРОНИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ.
- СТРЕЛКОВО-ГРАНАТОМЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СРЕДСТВА БЛИЖНЕГО БОЯ.



© «Крылья Родины»
7-8-2019 (788)

Ежемесячный национальный
авиационный журнал
Выходит с октября 1950 г.

Подписной индекс в каталоге «Роспечать» - 70450

Учредитель: ООО «Редакция журнала «Крылья Родины-1»

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

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
Д.Ю. Безобразов

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕН. ДИРЕКТОРА
Т.А. Воронина

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
С.Д. Комиссаров

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
В.М. Ламзутов, Е.Д. Згиоровская

ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ И РЕКЛАМЕ
И.О. Дербикова

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. Клюев, И.В. Котин,
Е.Н. Лебедев, Ю.А. Лорис, А.С. Медведев, Г.А. Орлов,
Д.В. Подвальнюк, А.И. Сдатчиков, А.Л. Сигиоров,
Д.Е. Солоков, Л.В. Столяревский, И.А. Теущакова,
М.Е. Чегодаев, А.Б. Янкевич

ВЕРСТКА И ДИЗАЙН
Л.П. Соколова

СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР
Н.С. Дербиков

Дизайн обложки Ю.С. Пястоловой

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 12.08.2019 г. Дата выхода в свет 19.08.2019 г.

Номер подготовлен и отпечатан в типографии:

ООО «МедиаГранд»

г. Рыбинск, ул. Луговая, 7

Формат 60x90 1/8 Печать офсетная. Усл. печ. л. 24

Тираж 8000 экз. Заказ № 78425

Цена свободная

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

ISSN 0130-2701

7-8 ИЮЛЬ-АВГУСТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Чуйко В.М.

Президент Ассоциации

«Союз авиационного двигателестроения»

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Александров В.Е.

Генерал-майор авиации

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»

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
АО «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.

Председатель совета директоров
ОАО «Авиапром»

Марчуков Е.Ю.

Генеральный конструктор –
директор филиала «ОКБ им. А.Люльки»

Попович К.Ф.

Вице-президент
ПАО «Корпорация «Иркут»

Ситнов А.П.

Президент, председатель совета
директоров ЗАО «БК-МС»

Сухоросов С.Ю.

Генеральный директор
ПАО «НПП «Аэросила»

Тихомиров Б.И.

Генеральный директор
АО «Казанский Гипрониавиапром»

Туровцев Е.В.

Генеральный директор
ООО «МАНЦ «Крылья Родины»

Шапкин В.С.

Первый заместитель генерального
директора НИЦ «Институт имени
Н.Е. Жуковского»

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»



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 Чуйко

ОБРАЩЕНИЕ К УЧАСТНИКАМ И ГОСТЯМ
МЕЖДУНАРОДНОГО АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОГО
САЛОНА МАКС-2019!

5

Екатерина Згировская

«ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО»: КАДРОВЫЙ РЕЗЕРВ,
ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ИННОВАЦИИ

6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ – УСЛОВИЕ
ПОСТУПАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

16

Глеб Бабинцев

БАС В РОССИИ: ЯКОРЯ И ТОЧКИ РОСТА

20

Эдуард Фальков, Глеб Бабинцев

ИНТЕГРАЦИЯ БАС В ОБЩЕЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО
В РОССИИ НАХОДИТСЯ ПОД УГРОЗОЙ СРЫВА

24

Юрий Грудинин

85-летие ТАНТК им. Г.М. Бериева – ЦЕНТРА
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГИДРОСАМОЛЕТОСТРОЕНИЯ

29

Георгий Уваров

ОТЕЧЕСТВЕННОМУ АВИАЛАЙНЕРУ – ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ

32

ПД-14 – БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОГО НЕБА

35

Александр Иноземцев

ДВИГАТЕЛЬ ПД-14 – ФЛАГМАН ГАЗОТУРБИННОГО
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ

40

Виктор Чуйко

«ПД-14 ПОДНИМАЕТ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ АВИАПРОМ
РОССИИ»

48

Сергей Попов

ПРОИЗВОДСТВО ПД-14: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ
С ЕВРОПЕЙСКИМ ПОДХОДОМ

52

Евгений Каблов

ВИАМ: МАТЕРИАЛЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПД-14

54

Виталий Шмелев

АО «СМК»: В ИНТЕРЕСАХ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ
РОССИИ

59

К.И. Сыпало, А.Ф. Чевагин, А.А. Иноземцев, В.Ф. Копьев, Д.Б. Бекурин

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АЭРОДИНАМИКЕ И АКУСТИКЕ
СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ С ПД-14 ДЛЯ МС-21

60

Михаил Гордин

АТТЕСТАТ КАЧЕСТВА: ВКЛАД ЦИАМ В РАЗРАБОТКУ
И СЕРТИФИКАЦИЮ ДВИГАТЕЛЯ ПД-14

62

Евгений Пушкарский

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ БАЗА ПД-14:
ЛЕТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПД-14 НА Ил-76ЛЛ

64

ВИДЕОЭНДОСКОП MENTOR VISUAL IQ

новейший видеокомплекс высокого разрешения (HD)
для удаленной визуальной инспекции

69

Игорь Потапов

НОВЕЙШЕМУ ДВИГАТЕЛЮ –
НОВЕЙШУЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНУЮ БАЗУ

70

А.И. Опарин, А.М. Казберович, Д.Д. Ваулин

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ДИСКОВОГО ВЫСОКОПРОЧНОГО ГРАНУЛИРУЕМОГО
НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА ВВ751П ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ПД-14

73

Сергей Павлинич

РОЛЬ «НИИД» В НАУЧНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ПРОЕКТА
ДВИГАТЕЛЯ ПД-14

74

Сергей Остапенко

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ПД-14 –
ЭТО КАЧЕСТВЕННЫЙ СКАЧОК ВПЕРЕД ДЛЯ ВСЕЙ
ОТРАСЛИ АГРЕГАТОСТРОЕНИЯ РОССИИ

76

Евгений Семивеличенко

ПД-14: ВПЕРЕДИ СЕРИЯ

78

Виктор Поляков

РОЛЬ ПАО «ОДК-САТУРН» В СОЗДАНИИ ДВИГАТЕЛЯ ПД-14

80

Алексей Громов

«САЛЮТ» И ПРОГРАММА ПД-14 –
ПРОИЗВОДСТВО «ТОЧНО В СРОК»

82

Анатолий Улановский

ЛОПАТКИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ПД-14: УЛУЧШЕНИЕ КОНТРОЛЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОЦЕССОВ ЛИТЬЯ

84

Евгений Шильников

АО «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД «ЭЛЕКТРОСТАЛЬ»
ДЛЯ ПД-14

85

Юрий Елисеев

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ – НАШ ВКЛАД В ПД-14

88

Анатолий Ташкинов

В СОЮЗЕ С НАУКОЙ

90

Татьяна Кожина

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ РГАТУ В РАМКАХ
РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ВЫСШЕЙ ШКОЛОЙ
И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ СЕКТОРОМ РЕАЛЬНОЙ
ЭКОНОМИКИ

93

Сергей Сухоросов

АЭРОСИЛА: КЛЮЧ К УСПЕХУ НА РЫНКЕ

96

Леонид Волощук

АРАМИЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ РЕМОНТНЫЙ ЗАВОД

99

МАКС-2019: НОВЫЕ ОБЛИКИ Ансата и Ми-38

100

Леонид Белых

К ПОЛЕТУ ГОТОВЫ!
(К 80-летию Улан-Удэнского авиационного завода)
102

Андрей Берг, Олег Кузнецов

У-УАЗ И УКБП: СОТРУДНИЧЕСТВО,
ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ
108

Иван Серов

РАЗВИТИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕПРОДАЖНОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ТЕХНИКИ ХОЛДИНГА
«ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ»
110

Георгий Уваров

«АРМИЯ-2019»: ПОДПИСАН ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТРАКТ
НА ИСТРЕБИТЕЛИ Су-57
112

Артем Канашкин

АО «АПЗ» – НА ПОРОГЕ НОВОЙ ЭПОХИ
120

Виктор Чуйко

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ОЛЕГА АНАТОЛЬЕВИЧА ГУЛЯЕВА
С 55-ЛЕТИЕМ
121

Владимир Архипов

АО ЭОКБ «СИГНАЛ» им. А.И. ГЛУХАРЁВА – 65 ЛЕТ
В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ
122

Андрей Силкин

«ОБОРОНКА» - КАК ОСНОВА ДЛЯ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ
126

Алексей Тихомиров

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ОНПП «ТЕХНОЛОГИЯ»
ИМЕНИ А.Г. РОМАШИНА С 60-ЛЕТИЕМ
128

Виктория Косинова, Евгений Акимов

КОМПАНИЯ KULITE – 60 ЛЕТ В ИНТЕРЕСАХ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ
129

Сергей Анохин

АО «РПЗ» – 80 ЛЕТ СТАБИЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ
130

Анна Солдатова

ЦЕНТР МАИ «СЕРВИС ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
ПРОДУКЦИИ» ПРЕДСТАВИТ НА МАКС-2019.
НОВЕЙШИЕ РЕШЕНИЯ
133

Денис Косырев

70 ЛЕТ НИИ «ЭКРАН», РАЗРАБОТЧИКУ УНИКАЛЬНЫХ
БОРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ОБОРОНЫ ДЛЯ АВИАЦИИ
134

Олег Гуляев

АО «АЭРОПРИБОР-ВОСХОД» – АЭРОМЕТРИЯ ДЛЯ
АВИАЦИИ БУДУЩЕГО
140

Денис Иванов

НПП «ТЕМП» им.Ф.КОРОТКОВА: НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ -
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО
144

Андрей Демин

ЖУКОВСКОЕ МОНТАЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
«СПЕЦМАШМОНТАЖ» – ПОЛВЕКА
В СПЕЦИАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
146

Александр Корнеев

МАКС-2019: СРАЗУ ДВА СВЕРХЗВУКОВЫХ Ту-144
В ЖУКОВСКОМ
150

Кристина Татарова

В ОКБ ИМЕНИ А. ЛЮЛЬКИ ПРОШЛИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ
154

Сергей Погребнов

ЗНАНИЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, ОПЫТ...
БЕЗОПАСНОСТЬ И РЕГУЛЯРНОСТЬ ПОЛЁТОВ БУДЕТ
ОБЕСПЕЧЕНА ВО ВРЕМЯ МАКСа-2019
156

Евгений Туровцев

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «КРЫЛЬЯ РОДИНЫ» –
10 ЛЕТ НА РЫНКЕ АВИАЦИОННЫХ УСЛУГ
158

АО «ПО «БАРРИКАДА»

164

Вячеслав Ламзутов

ВОСТОЧНАЯ СКАЗКА БУХАРЫ
166

Руслан Стрельцов

НАШИ ПРИОРИТЕТЫ – КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ
170

Андрей Самсонов

ИННОВАЦИИ ДЛЯ УДОБСТВА КАЖДОГО ПАССАЖИРА
171

Георгий Уваров

ЛЕ БУРЖЕ 2019: ПРЕЗЕНТАЦИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО
ИСТРЕБИТЕЛЯ БУДУЩЕГО, ПОЛЕТ Бе-200
176

Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон

RIAT-2019: КАРТИНКИ С ВЫСТАВКИ
184

Кристина Татарова

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И УЧЕНЫЙ
(Александр Иванович Тарасов)
190

Ольга Налётова

ФОРУМ ДОСТИЖЕНИЙ
192

ИГОРЬ СИКОРСКИЙ СНОВА В РОССИИ

194

Сергей Дроздов

МЕЖДУ Як-42Д и «СУПЕРДЖЕТОМ»
(1992-2011 гг.)
198

Ю.Ф.Полушкин, Л.Г.Шенгелая, Л.В.Шефтель

ЧЕЛОВЕК – ЭПОХА
(Николай Захарович Матюк)
208

Валерий Новиков

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР – ПРИЗВАНИЕ, ПРОФЕССИЯ,
ДОЛЖНОСТЬ?
213

Василий Золотов

ПРОФИЛИ. Ту-22М
214

СЕРИЯ КНИГ «СОЗВЕЗДИЕ»

218

Дмитрий Соболев

ХРОНИКА ИСТОРИИ СОВЕТСКОЙ ГРАЖДАНСКОЙ
АВИАЦИИ
219

СИЛА СОТРУДНИЧЕСТВА



WWW.ROE.RU



РОСБОРОНЭКСПОРТ

Акционерное общество

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

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

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 80% зарубежных поставок российского вооружения и военной техники. География военно-технического сотрудничества – более 70 стран.



Участникам и гостям Международного авиационно-космического салона МАКС-2019!

Дорогие друзья, коллеги!

Международный авиакосмический салон МАКС заслуженно занимает одно из ведущих мест в ряду крупнейших мировых авиационных выставок. Здесь мы показываем наши новейшие технологии и делимся опытом с зарубежными коллегами и партнерами.

Но ни одно воздушное судно не взлетело бы без двигателей, поэтому хочу подчеркнуть роль авиационного двигателестроения в развитии отрасли. В последние годы авиационное двигателестроение существенно повысило эффективность своей работы по двигателям для гражданской, транспортной и военной авиации. Существенно повысился уровень и активно развивается направление по двигателям, применяемым в промышленных силовых установках для перекачки газа и энергетики.

Но обращаю внимание на один аспект, который смущает нас сегодня – это относительно малое количество летательных аппаратов, которые мы выпускаем. Это приводит к большим трудностям с экономической точки зрения. Ведь для того, чтобы деятельность была прибыльной, необходимо серийное производство – надо выпускать продукцию не штуками, а сотнями – тогда работа будет эффективной. Эта проблема, к сожалению, сегодня существует на большинстве отечественных предприятий авиационного двигателестроения. По отдельным направлениям мы сегодня выпускаем на порядок меньше летательных аппаратов, чем требуется, а заменить всё путем поставки на рынок энергетики просто невозможно. Хотя в этом секторе наблюдается колоссальный рост: построены новейшие электростанции, станции перекачки газа, продукция авиационного двигателестроения используется

для добычи нефти, но это количество, хоть и доминирует сейчас в России, но не позволяет полностью загрузить наши мощности.

Хотел бы обратиться к разработчикам и производителям самолетов и вертолетов. Дорогие коллеги, необходимо по объемам производства летательных аппаратов вернуться хотя бы к показателям второй половины 1980-х годов.

Есть и другая просьба. В прошлом году предприятие «ОДК-Пермские моторы» завершило сборку и передало на Иркутский авиационный завод первые два двигателя ПД-14 – хотелось бы ускорить их установку на самолет МС-21 для проведения летных испытаний и подтвердить эффективность этих силовых установок.

Дорогие участники авиасалона, позвольте искренне поблагодарить всех занятых в создании самолетов, вертолетов, двигателей и тех, кто вносит свой вклад в создание этих машин в кооперации. Нельзя сегодня сделать двигатель без участия производителей агрегатов, электронных устройств, систем зажигания, датчиков. Огромная благодарность авиастроителям, которые принимают непосредственное участие в создании двигателей, которые не только задают требования, но и участвуют во всех этапах и обсуждениях, внося свою лепту в это большое дело.

Позвольте вас поблагодарить и пожелать нам вместе сделать так, чтобы мы закончили решать трудные проблемы роста, выросли и эффективно работали на благо нашего государства и всего мира.

Желаю участникам авиасалона плодотворной работы и позитивных впечатлений!

**Председатель редакционного совета Национального авиационного журнала «Крылья Родины»,
Президент Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения»,
доктор технических наук, профессор, действительный
член Академии наук Авиации и Воздухоплавания,
заместитель Министра авиационной промышленности
СССР (1984 – 1991гг.)**

Виктор Михайлович ЧУЙКО

«ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО»: КАДРОВЫЙ РЕЗЕРВ, ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ИННОВАЦИИ

VIII Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего-2019» прошел в начале июля на берегу реки Урал в Оренбурге. Со 2 по 13 июля около тысячи молодых специалистов в возрасте от 20 до 35 лет из более 40 стран мира, в том числе представители более 200 ведущих российских промышленных корпораций, холдингов, предприятий и технических вузов, проходили обучение, мастер-классы, разрабатывали инновационные проекты, учились управлять коллективом и получали опыт от известных государственных деятелей и представителей российской промышленности. Об основных событиях форума – в материале национального авиационного журнала «Крылья Родины».

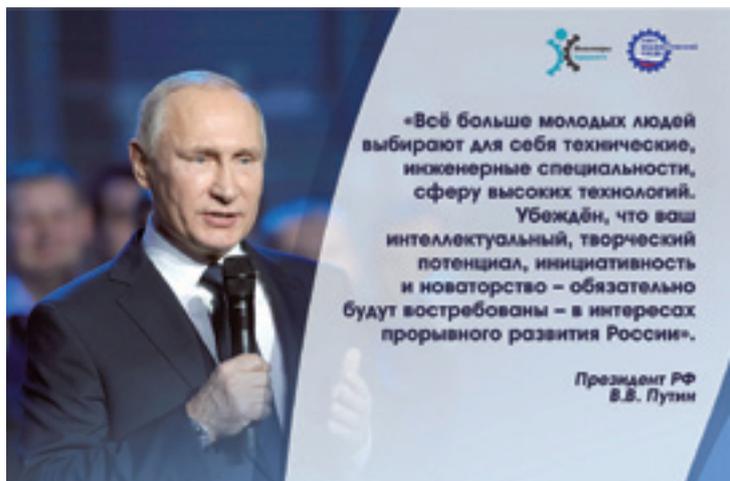


фото пресс-службы СоюзМаш России

Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» Союз машиностроителей России при поддержке госкорпорации «Ростех» проводил уже в восьмой раз. Начиная с 2011 года, когда лучших молодых инженеров страны собрали на Байкале, площадка набрала обороты, стала настоящей кузницей промышленной элиты, а за право проведения форума на своей земле теперь ежегодно борются десятки регионов. Форум дает молодым ученым шанс продемонстрировать свои новые идеи и технологии, лучшие из которых могут быть внедрены в производственные процессы оборонно-промышленного комплекса России. Формат предполагает корпоративное обучение и повышение профессионального уровня молодых специалистов предприятий ОПК. В качестве спикеров на форуме выступают лучшие представители машиностроительных предприятий и институтов.



фото пресс-службы форума «Инженеры будущего-2019»/Андрей Зерков

Согласно поручению президента РФ Владимира Путина, ежегодный Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» включен в перечень направлений деятельности Федерального агентства по делам молодежи (Росмолодежь). Форум включен и в утвержденный правительством план мероприятий по популяризации трудовой деятельности рабочих и инженерно-технических профессий среди молодежи.

«Инженеры будущего» – одно из основных мероприятий молодежной политики СоюзМаш России и находится под пристальным вниманием руководства страны. Президент высоко оценивает этот проект, отмечая важность того, что все больше молодых людей выбирает для себя технические, инженерные специальности и сферу высоких технологий.

«За прошедшие годы этот впечатляющий по своим масштабам проект укрепил свой авторитет, получил деятельную поддержку со стороны крупных российских корпораций, ведущих технических вузов и общественных организаций, помог многим начинающим свой профессиональный путь специалистам осуществить задуманное, воплотить в жизнь намеченные планы. Форум «Инженеры будущего» вновь собрал молодых ученых, работников промышленных предприятий и конструкторских центров, студентов и аспирантов – тех, кто не хочет «идти проторенными дорогами», ищет неординарные, перспективные научные, инженерные решения, кого отличают дерзость мысли и амбициозность целей, объединяет искреннее стремление трудиться на благо России. И конечно, такие замечательные, консолидирующие мероприятия – хорошая возможность для запуска новых инициатив и начинаний», – говорится в обращении президента России Владимира Путина к участникам форума.

Как отмечает президент Союза Сергей Чемезов, проведение форума «Инженеры будущего» имеет огромное значение для воспитания молодых лидеров в технической сфере. Особенно сейчас, когда задача внедрения в производство новейших технологий стала одной из первоочередных,



возросла потребность развития инженерного образования и повышения престижа технических специальностей. По словам руководителя Росмолодежи Александра Бугаева, форум выступает значительным шагом в развитии промышленного кадрового потенциала России. На его площадке происходит активное взаимодействие разных поколений специалистов по решению широкого круга вопросов, воплощению в жизнь молодежных проектов и инициатив, укреплению профессиональных контактов.

ЛЕСТНИЦЫ, А НЕ ЛИФТЫ

Форум «Инженеры будущего» сегодня перешел в статус своего рода отбора кадрового резерва – здесь наиболее продвинутых, талантливых и активных представителей промышленности в буквальном смысле готовят к тому, чтобы управлять как минимум промышленностью страны, а то и самим государством. Об этом свидетельствует и визит на площадку форума помощника президента РФ Анатолия Серышева, в чье ведение входят такие управления Администрации президента, как управление по государственным





«Россия всегда славилась инженерной наукой. А сегодня вы продолжаете богатым традициям своих предшественников. Участие в Форуме позволит вам продемонстрировать уникальные проекты, нестандартный подход, к решению сложных технологических задач, познакомиться с руководителями крупнейших иностранных и российских предприятий. А значит – расширить возможности для профессионального роста. Здесь соберется яркое, талантливое поколение, ученые, аспиранты и студенты из России и других стран. Все, для кого инженерная специальность стала профессией, увлечением и любимым делом».

Председатель Правления РФ
Д.А. Медведев

наградам, защите конституционных прав граждан и управление государственной службы и кадров.

С участниками «Инженеров будущего» Серышев провел доверительную беседу о подготовке руководящих кадров для отечественной экономики, он поделился личным опытом и основными реформами, проведенными в подведомственных ему структурах. Особое внимание он обратил на тенденцию многих современных специалистов надеяться на «социальные лифты» при продвижении по карьерной лестнице, в том числе обещания должностей, «жесткое раздвигание локтями» и ощущение исключительности при получении определенных постов.

«На мой взгляд, лифт – очень опасное слово. Лифт может отвезти и вверх, а может и в подвал. Мы неминуемо с вами должны выйти в новую цивилизованную модель развития. Залог успешности, безусловно, в системном подходе ко всему. Я убежден, что перед нами будущее России», – отметил Серышев. Он подчеркнул, что нужна хорошо выстроенная

система, а жизненный опыт заменить очень сложно. «Эксклюзивные варианты возможны, но сегодня я занимаюсь построением модели, при которой обязательным условием движения вперед должен быть набор личных достижений и компетенций, а не только лидерские качества как таковые», – добавил Серышев.

По словам помощника президента России, площадка форума «Инженеры будущего» – это «хорошая жизненная школа, уникальный формат, в котором люди своими руками производят будущее». «Вы – та основа, которая и должна менять это будущее. Форум «Инженеры будущего» уникален тем, что мы с вами очень хорошо начинаем видеть, чувствовать друг друга, начинаем обмениваться знаниями, технологиями; видеть фактически настоящую элиту в машиностроении, людей, которые будут обеспечивать не просто прорывные вещи в этой сфере, а тех, кто в конечном счете будет управлять страной. Что важно понять? Что ничто сверху на вертолете не спустится, никакие новые технологии, новые невероятные решения. Новые решения, новый путь развития – это труд, коллективный труд», – обратился Анатолий Серышев к участникам форума.

«Желаю вам быстрее начать управлять государством – это случится скоро!» – пожелал молодым инженерам Анатолий Серышев.

Первый заместитель председателя Союза машиностроителей России Владимир Гутенев согласен с тем, что не стоит надеяться на «социальные лифты»: «То, чего не хватает нашей стране – это конкурентных лестниц, по которым профессионалы, молодые, амбициозные, дерзкие, наглые, могут выходить на новые позиции. Хочу, чтобы наша площадка стала кадровой лестницей, а не кадровым лифтом», – подчеркнул Гутенев.

Он обратил внимание молодых инженеров на то, что нельзя быть сугубо технократами, живя в экономической парадигме.



«Мы должны не замыкаться только в нашей технологической парадигме, мы должны выходить на Администрацию президента, на руководство регионов, предлагая наших лучших ребят – пусть их берут стажерами, назначают наставников, пусть они идут в том числе и в исполнительную власть, региональную и федеральную. И задача нашего форума – формирование таких резервов», – добавил он.

Гутенев подчеркнул, что прогресс определяют подготовленные кадры, без которых невозможно развиваться, а также мощная производственная база, на которой производственные кадры могут работать, фундаментальная и прикладная наука, формирующая инновационные, конкурентоспособные решения. Такие мероприятия, как форум «Инженеры будущего», проводятся, чтобы молодые специалисты высокотехнологичной отрасли «смогли не просто противостоять тем угрозам, которые есть, но и смогли обеспечить рывок нашей страны».

О формировании кадрового резерва для авиационной отрасли рассказала на форуме директор по персоналу Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК) Любава Шепелева. По ее словам, первоочередной фильтр при отборе – это профессиональный опыт, который есть у резервиста, его успехи, результаты на работе, затем – управленческие компетенции и ведение бизнеса, а также коммуникационные навыки. «У нас сейчас 140 человек, которых мы отобрали как перспективный кадровый резерв корпорации. У каждого предприятия есть свой кадровый резерв. Базовый резерв на уровне начальников производств, руководителей проектов, трансформации индустриальной модели. Высший резерв на уровне руководителей предприятий, заместителя руководителя предприятия и т. д. Форум «Инженеры будущего» является важной частью подготовки кадрового резерва перспективного уровня. В кадровой политике ОАК мы делаем акцент на формирование воронки, которая позволит нам, начиная со школы до уровня кадрового резерва, выбирать самых талантливых, желающих приносить пользу своей стране, работать в отечественной авиационной промышленности и способных реализовать масштабные амбициозные проекты», – сказала она.



ОСНОВА НАЦПРОЕКТОВ

Правительство России будет поддерживать реализацию самых перспективных молодых инженеров – об этом говорил Дмитрий Медведев, обратив внимание на практический аспект проведения форума. В своем приветственном письме премьер-министр отметил, что участие в форуме «Инженеры будущего» позволит молодым специалистам продемонстрировать уникальные проекты, нестандартный подход к решению сложных технологических задач, познакомиться с руководителями крупнейших иностранных и российских предприятий, а значит – расширить возможности для профессионального роста. Ключевой задачей правительства РФ, уточняет вице-премьер Юрий Борисов, является создание условий для подготовки опережающими темпами инженерных и технических кадров в интересах ОПК, а также системная работа с талантливой молодежью по ее привлечению в реальное производство.

В условиях перехода к новому технологическому укладу и внедрению в производство современных методов и средств цифрового проектирования вопрос формирования высокопрофессионального инженерного сообщества





становится приоритетным, отмечает глава Министерства промышленности и торговли РФ Денис Мантуров. Форум «Инженеры будущего», по его словам, стал эффективной площадкой для обмена мнениями и опытом среди молодых специалистов и профессионалов государственных корпораций и крупнейших предприятий машиностроительного комплекса.

Отечественная промышленность должна стать базой для реализации обозначенных руководством страны национальных проектов. Как заявил на форуме «Инженеры будущего» директор департамента стратегического развития и корпоративной политики Минпромторга Алексей Ученев, спрос на это уже сформирован. Новым трендом российской промышленности, по словам Ученева, должна стать ориентированность на экспорт, объемы которого предстоит серьезно увеличить. Причем машиностроительная отрасль будет играть одну из основных ролей в этом процессе. «В мае прошлого года президент РФ поставил задачу, чтобы к 2024 году те приоритетные цели, которые были обозначены, опирались на отечественную технологическую и производственную базу. Сформировано уже около 6000 номенклатурных позиций, которые будут закупаться. Нам важно, чтобы реализация национальных проектов строилась на отечественной промышленности, представители которой собрались на этом форуме», – подчеркнул представитель Минпромторга.

Он отметил, что такой форум, как «Инженеры будущего», безусловно полезен – это значимое событие для инженеров,



представителей рабочих профессий. «Эту работу нужно масштабировать. Это и обучающая программа, и общение, и развитие горизонтальных связей, что крайне важно в работе абсолютно всех звеньев предприятий. Это всё направлено на повышение престижа этой работы. Мы обсудили с директором форума, что следующий IX форум попробуем сделать более насыщенным с точки зрения участия Министерства промышленности и торговли. Мы будем его поддерживать. То, как участники форума обмениваются опытом – это бесценно», – сказал Алексей Ученев.

Сегодня российскому ОПК необходимо добиться максимальной независимости от импортных технологий, комплектующих и технических ресурсов, считает замглавы Минобороны по вооружению Алексей Криворучко, а в решении этой задачи государственной важности не обойтись без талантливых ученых, конструкторов и испытателей.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Участники форума в течение шести дней проходили обучение на 10 факультетах: научных основ инженерной деятельности, цифровых технологий, организации производства, развития проектных команд, базовых управленческих навыков, информационных технологий, радиоэлектроники, а также авиационном, аэрокосмическом и судостроительном.

Молодые инженеры и разработчики в том числе обучались трехмерному моделированию, знакомились с проектами авиационной, аэрокосмической и судостроительной тематик при помощи шлема виртуальной реальности T-FLEX VR. Система T-FLEX VR позволяет работать с 3D-моделью в виртуальном пространстве. Приложение предназначено для решения широкого спектра задач в различных отраслях промышленности. Основное новшество системы – широкие возможности по проведению измерений объектов в виртуальном пространстве. Разработчики приложения для участников форума провели пятидневный образовательный курс на факультете цифровых технологий. Участники программы прошли обучение по работе с программным продуктом T-FLEX, познакомились с процессом подготовки 3D-моделей для 3D-печати, анализом 3D-моделей. Помощник президента Серышев при помощи такого шлема попробовал себя в роли пилота вертолета типа Ка-62 и похвалил вертолет.

Технологии виртуальной и дополненной реальности на форуме «Инженеры будущего» использовали многие команды-участницы. Применение VR и AR-технологий для создания и обслуживания инновационных изделий удобным и быстрым способом продемонстрировали на одном из круглых столов. В качестве примера разработчики показали специальное приложение, которое запускается на смартфоне и проецирует в режиме дополненной реальности станок. Аппарат полностью интерактивен и используется для обучения персонала. Работнику предлагается пошагово выполнить диагностику устройства. Станок полностью анимирован и детализирован: можно рассмотреть его до мельчайших деталей. Благодаря элементам интернета вещей, которые встроены в станок, предприятие может следить за показателями отдельных деталей. Мониторинг систем также позволяет прогнозировать, какие компоненты необходимо будет заменить в будущем.

В ТRENDE

Для упрощения жизни инженеров и конструкторов на форуме представили специальный отечественный программный продукт – CAD систему 3D-моделирования «КОМПАС-3D». Главная ее инновационность – «топологическая оптимизация», которая благодаря высокотехнологичным алгоритмам позволяет уменьшить объем и массу необходимой модели детали, убрав вплоть до 80% материала, с сохранением прочностных характеристик. Это позволяет значительно сократить стоимость производства.

Помимо 3D-моделирования отечественная промышленность активно осваивает аддитивные технологии, они уже не кажутся чем-то фантастическим – на производство внедряется 3D-печать. Но эксперты Объединенной двигателестроительной корпорации на форуме обратили внимание на то, в России пока нет нормативной документации, не запатентованы методики, нет квалификации процессов, которые должны производиться: одни организации делают по одной методике, другие – по другой, из-за чего могут возникать проблемы. Как отметили участники дискуссии, нынешние ГОСТы и ОСТы не учитывают аддитивные технологии, что сказывается на самом принципе их применения. Тем не менее, отрасль постепенно формируется, и запрос на стандартизацию находит отклик со стороны государства. Комитет №182 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии уже работает над созданием национального стандарта в области аддитивных технологий.

Наиболее полно потенциал аддитивных технологий способен раскрыться в авиастроении. Вес для воздушного судна – один из существенных показателей, напрямую влияющих на расход топлива и аэродинамику. 3D-печать же позволяет создать более легкие комплектующие, сохраняя при этом их прочность. В погоне за улучшением характе-



ристик самолетов и стратегической экономии авиастроители готовы инвестировать в аддитивные технологии, даже несмотря на то, что продукты 3D-печати бывают дороже своих «обычных» аналогов. Об аддитивных технологиях на производстве участникам форума «Инженеры будущего» рассказали и в рамках экскурсии на одно из ведущих предприятий российской промышленности – оренбургское производственное объединение «Стрела» Корпорации «Тактическое ракетное вооружение».

«Очень интересно увидеть, какие технологии сейчас используются. Уже применяются аддитивные технологии, есть детали, которые изготавливаются методом 3D-печати. Такие принтеры становятся сейчас трендом в машиностроении. Российское машиностроение пытается держаться в трендах, идти в ногу с мировым развитием промышленности. Я очень впечатлен», – поделился с «КР» участник форума Игнат Пинегин из Уральского федерального университета.





БЕСПИЛОТНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

На факультете проектных команд, организованном Академией Ростеха и ОДК, молодые инженеры разработали инновационный проект системы безопасности для воздушных судов, гарантирующей сохранение жизни пилотам и пассажирам. Для них также проводили занятия по самопрезентации и тренинги публичных выступлений. Советник президента Объединенной судостроительной корпорации (ОСК) Владимир Никитин предложил больше говорить о внедрении инноваций на форуме, а также проработать вопросы стартапов и межотраслевого взаимодействия. *«Самое главное, что на этом форуме мы больше говорим о перспективах, безусловно, это будет реализовано в проектах реконструкции наших заводов, создании наших новых гражданских и военных продуктов»*, – подчеркнул Никитин в беседе с «КР».

На занятиях организуемого Центральным аэрогидродинамическим институтом (ЦАГИ), Центральным институтом авиационного моторостроения (ЦИАМ) и госкорпорацией «Роскосмос» аэрокосмического факультета гостям

рассказали о проектах самолетов и ракет и обосновании разработок.

Традиционно на форуме работал авиационный факультет, в этот раз темой программы стало формирование новой философии организации работы с заказчиками авиационной техники под девизом «Заказчик – наш партнер». Участникам рассказали, как формируется политика взаимодействия с заказчиками на различных этапах жизненного цикла авиационной техники, показали конкретные примеры из реальной производственной практики, обучили новаторским подходам эффективной совместной работы.

Авиационный, и не только, транспорт будущего, в том числе беспилотные ЛА, стал одной из тем дискуссий деловой программы «Инженеров будущего». Эксперты подняли вопрос о зонировании пространства для понимания участников движения, где и кому можно осуществлять полеты. Актуальным вопросом остается подготовка законодательной базы по беспилотным летательным аппаратам, предлагается следующий проект зонирования: город, населенная местность, зоны аэропортов и беспилотные зоны. Представитель ТАНТК им. Г.М. Бериева предложил создать единую электронную систему регистрации дронов.

Эксперты отрасли убеждены, что перспективы авиации в ближайшем будущем будут неразрывно связаны с беспилотной составляющей и развитием энергоемких носителей. Тема применения различных видов топлив также не осталась в стороне: по оценкам специалистов ЦАГИ, водородные и криогенные топливные элементы пока себя не окупают, но к 2050 году авиация, скорее всего, перейдет на сжиженный природный газ и далее на более водородное топливо. Электродвигатели, по мнению экспертов, на сегодняшний день имеют недостаточно выгодное сочетание по параметрам мощности и веса.

Самым выгодным и перспективным направлением развития беспилотного транспорта эксперты считают аграрный сектор и сферу доставки. Но пока Россия не очень активно пользуется подобными средствами, тогда как другие страны развивают коммерческую беспилотную



технику гораздо быстрее. Например, беспилотники компании Amazon в обозримом будущем начнут доставлять товары до дома покупателя, дроны DHL – доставлять корреспонденцию в разные части города, а Boeing – берется за развитие аэротакси. Но одной из проблем применения «летающих автомобилей» с аккумуляторами для перевозки людей является то, что в нынешних условиях такой мультикоптер может поднять человека, но полет будет недолгим, а подобная машина будет стоить около ста тысяч долларов.

Тематика робототехники нашла отражение и в социальных проектах участников, которые они готовили для грантового конкурса Росмолодежи. Его победителями стали 8 проектов молодых инженеров. В том числе проект «Юные пилоты будущего», молодежный творческий клуб «РобоМир», VR-лаборатория профессиональных компетенций и креативная лаборатория «РобоСтарт5б». Общая сумма распределенных грантов Федерального агентства по делам молодежи составила 4,1 млн рублей. Максимальный грант ушел к автору проекта по популяризации профессии пилота для школьников – «Юные пилоты будущего», сумма субсидии составила 1,5 млн рублей.

Большой интерес участников форума вызвало мероприятие, организованное Союзом совместно с госкорпорацией «Роскосмос». Директор департамента развития персонала и сопровождения проектов Роскосмоса Дмитрий Шишкин, прибывший на форум прямо с космодрома Восточный, где 5 июля успешно произвели запуск ракеты-носителя «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат» и 33 спутниками, рассказал «инженерам будущего» о программах госкорпорации, в том числе о «космической энергетике», «космической медицине», программе диверсификации предприятий ракетно-космической отрасли и создании беспилотных автоматизированных систем, в том числе робототехники. Инженеры активно включились в дискуссию и задавали вопросы об используемом на предприятиях Роскосмоса оборудовании, способах доставки результатов опытов с МКС, интересовались профориентационной и молодежной политикой в отрасли, а также интересовались возможностями трудоустройства после окончания профильных вузов.

Представитель ракетно-космической отрасли Игорь Верховский из РКК «Энергия» поделился с молодыми инженерами идеями о развитии технологий посадки космических кораблей, а также порекомендовал сделать упор на создание экранопланов, в том числе и для применения их в операциях по спасению экипажей, возвращающихся на Землю с орбиты – особую актуальность они приобретают сейчас, когда пуски пилотируемых космических кораблей будут переносить на космодром Восточный вблизи Тихого океана.

Свои перспективные проекты на форуме представили и компании из областей автомобилестроения, судостроения – особое внимание корабелы уделили Арктике, развитию приборостроения и др. Большие возможности, по мнению участников форума, для промышленных предприятий открывают нейросети – они способны вывести производство на качественно иной уровень, максимально автоматизировав все процессы. После начального обучения нейронная сеть сможет самостоятельно формировать цепочки технологических и производственных процессов, фактически заменяя собой инженеров-технологов. Одна из перво-степенных задач, с которой помогут справиться нейронные





«Форум «Инженеры будущего», который Союз машиностроителей России проводит с 2011 года, помогает скоординировать усилия профессионального сообщества, направленные на развитие машиностроительной отрасли и оборонно-промышленного комплекса. В ходе работы Форума Вам предстоит обсудить актуальные вопросы разработки и внедрения в производство современных наукоемких изделий. Уверен, что данная встреча обогатит вас полезным опытом и даст импульс вашей творческой и изобретательской деятельности».

Директор Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству
Д.Е. Гутенев

ОЖИДАНИЯ РЕАЛЬНЫ

Участники «Инженеров будущего» – молодые специалисты с предприятий ОПК – ждут от форума дальнейшего развития, в том числе приглашения новых предприятий для возможности обмена опытом с представителями различных секторов промышленности, с которыми в кооперации не всегда есть взаимодействие. «Я хотел бы, чтобы и руководители тоже учились, потому что нас учат, как руководить, нам это нравится, мы видим, к чему нужно стремиться в том числе и нашему руководству», – сказал в беседе с «КР» инженер самарского ПАО «Салют», производящего элементы комплектующих изделий для головных предприятий КТРВ и изделия спецзащиты для самолетов и вертолетов.

Форум «Инженеры будущего» – не только образовательный сервис, но и соревнование. Каждый год команды предприятий и корпораций борются за титул лучших инженеров России. В этом году в тройке лидеров – холдинг «Росэлектроника», Объединенная двигателестроительная корпорация и научно-производственный концерн «Техмаш».

«На форуме работают лучшие инженеры нашей страны. Здесь очень много молодых специалистов из предприятий оборонно-промышленного комплекса, который имеет огромный потенциал в мире. Такие мероприятия полезны тем, чтобы ваши знания и умения можно было направить в иную сферу и даже расширить ее», – отметил заместитель министра промышленности, транспорта и инновационной политики Пензенской области Михаил Антонов. Он приехал на форум не только для участия в деловой программе «Инженеров будущего», а для обмена опытом – на будущий год Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего-2020» пройдет в Пензе.

сети – оцифровка старых чертежей на предприятиях, самостоятельное их приведение к современным стандартам и последующее обновление. Также они помогут с цифровизацией складского хозяйства и отдельных элементов логистики производств. Базис для появления нейронных сетей закладывается уже сейчас, но внедрение многофункциональных нейросетей невозможно без участия крупных корпораций.

Как подчеркивает первый вице-президент СоюзМаш России Владимир Гутенев, использование новых технологий, в т.ч. распределенного реестра, искусственного интеллекта, больших массивов данных, повысит конкурентоспособность как оборонной, так и высокотехнологичной промышленности. «Цифровизация – это инструментарий, который должен помочь нашему инженерно-конструкторскому персоналу использовать наработки фундаментальной науки и конвертировать их в финальный продукт – высокотехнологичный и высокомаржинальный», – говорит он.

ПОДГОТОВИЛА: Екатерина Дмитриевна Згировская,
заместитель главного редактора «КР»

Фото представлены пресс-службой ММПФ «Инженеры будущего»



НОВАЯ АВИАЦИЯ РОССИИ



Su-57
www.uacrussia.ru
office@uacrussia.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ – УСЛОВИЕ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ



В рамках V Международного военно-технического форума «Армия-2019» состоялось заседание Экспертного совета при Комитете Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству по авиационной промышленности. Эксперты авиационной отрасли обсудили сотрудничество государства и бизнеса в вопросах совершенствования законодательной и нормативной базы национальной системы стандартизации в целях обеспечения условий для расширения производства и продаж гражданской продукции на предприятиях ОПК.

Сотрудничество государства и бизнеса в вопросах стандартизации играет ключевую роль при разработке и производстве всего спектра гражданской авиационной техники, начиная с наземных средств технического обслуживания авиационной техники, средств управления воздушным движением и заканчивая воздушными судами и авиационными двигателями.

В общей сложности в авиационной промышленности, по данным ФГУП «НИИСУ», действует 23 111 национальных документов по стандартизации, из них 10658 ОСТ и 820 ОСТ В1. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» в статье 35 «Заключительные положения» не допускает с 1 сентября 2025 года применение отраслевых стандартов и использование ссылок на них.

В связи с необходимостью организации работ по определению перечня используемых предприятиями отраслевых стандартов и их переводу в легитимные формы документов по стандартизации, на совместном совещании Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и Федерального агентства по техническому регулированию по метрологии было принято решение о разработке Программы стандартизации в авиационной промышленности на 2016-2020 годы (Протокол № 32 от 06.07.2015 года). Реализация программы возможна при условии активного участия органи-

заций и предприятий отрасли, при наличии их заинтересованности в использовании документов по стандартизации в работе.

Одна из основных причин слабой заинтересованности бизнеса в работах по стандартизации связана с тем, что существующая национальная система сертификации не использует стандарты при проведении оценки соответствия. Международная практика говорит о другом. Постановлением Совета Евросоюза № 748/2012 от 03.08.2012г. утверждены правила сертификации летной годности и охраны окружающей среды, и в подразделе 0 «Разре-





Структура документов по стандартизации в авиационной промышленности

№ п/п	Наименование объекта стандартизации	Количество документов						
		ГОСТ ГОСТ В ГОСТ ВД	ГОСТ Р ГОСТ РВ ГОСТ Р ВД	ОСТ 1	ОСТ В1 ОСТ ВД ОСТ.В	Итого (ГОСТ, ОСТ)	Другие документы	Итого
1	Самолетостроение	6	-	61	5	72	30	102
2	Вертолетостроение	2	-	50	5	57	27	84
3	Авиационное двигателестроение	8	-	266	39	313	332	645
4	Авиационное вооружение	1	-	12	144	157	5	162
5	Авиационное приборостроение	5	6	439	58	508	326	834
6	Авиационное агрегатостроение	47	3	3998	402	4450	2878	7328
7	Технологические процессы, оборудование, оснастка и инструмент	22	-	2897	34	2953	3490	6443
8	Материалы и полуфабрикаты	148	8	476	55	687	2187	2874
9	Крепежные изделия и детали широкого применения	-	-	2210	62	2272	1719	3991
10	Организационно-методические и общетехнические стандарты	11	-	249	16	276	372	648
ИТОГО:				10658	820	11 745	11 366	23 111

шение применения технических стандартов (ETSO) при сертификации» установлен порядок использования стандартов при сертификации проектных и производственных организаций, воздушных судов, деталей и устройств.

На диаграмме ниже указаны количество и статус используемых при сертификации стандартов: EASA - 420 – 2% национальные - 6% военные,

FAA - 1263 – 1% национальные - 27% военные, остальные стандарты международных организаций.

Широкое применение международных стандартов обеспечивает возможность участия в международной кооперации, существенно сокращает сроки и расходы валидации результатов сертификации и создает условия взаимного признания результатов сертификации национальными уполномоченными органами.



Постановление Совета Евросоюза

№ 748/2012 от 3 августа 2012 года

ПРИЛОЖЕНИЕ I, ЧАСТЬ 21

Сертификация воздушного судна и имеющей отношение продукции, деталей и устройств, а также Проектных и Производственных организаций

ПОДРАЗДЕЛ О — Разрешение по европейской инструкции применения технических стандартов при сертификации

21.A.601 Область применения

(а) Этот подраздел устанавливает процедуру для выпуска Разрешений по Европейской инструкции применения технических стандартов (ETSO) и правила, регулирующие права и обязанности Заявителей на такие Разрешения и Держателей таких Разрешений.

21.A.602А Обладание правом

Любая физическая или юридическая persona, которая производит или готовится производить изделия по Европейской инструкции применения технических стандартов (ETSO), и которая продемонстрировала или находится в процессе демонстрации своих способностей согласно пункту 21.A.602В, должна обладать правом Заявителя на Разрешение по Европейской инструкции применения технических стандартов (ETSO).

21.A.602В Демонстрация возможности

Любой Заявитель на Разрешение по Европейской инструкции применения технических стандартов (ETSO) должен продемонстрировать свои возможности следующим образом:

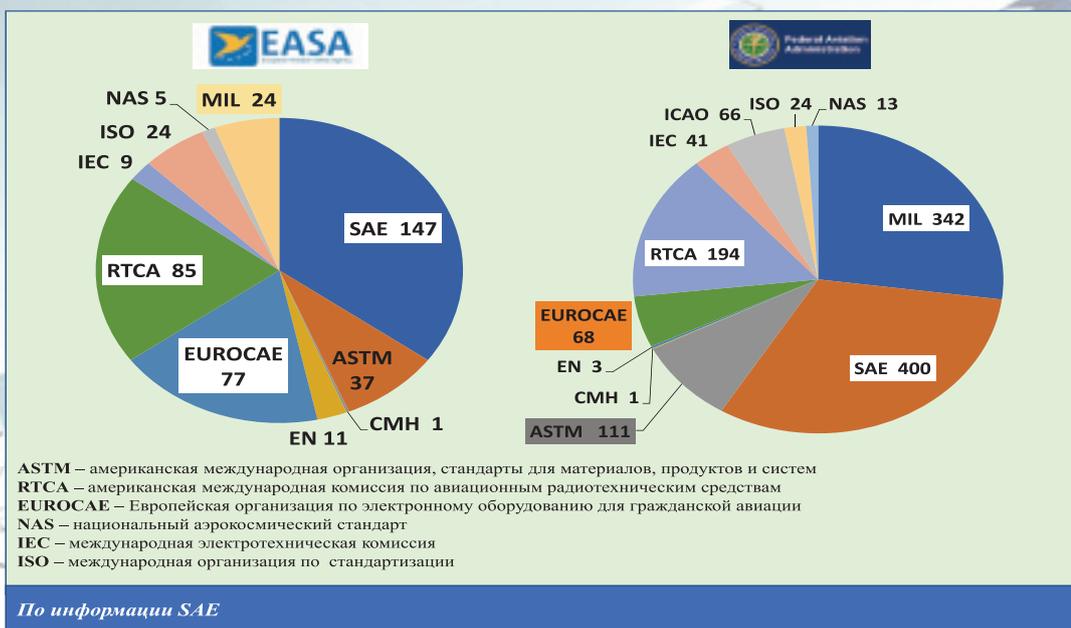
(а) для производства как Держатель Одобрения Производственной организации, выданного в соответствии с Подразделом G, или через соответствующие процедуры Подраздела F; и

(b) для конструкции:

1. для вспомогательного энергетического агрегата, как Держатель Одобрения Проектной организации, выданного Агентством в соответствии с Подразделом J;



Стандарты, упоминаемые в Правилах EASA и FAA



Использование стандартов при проведении сертификации в FAA и EASA полностью соответствует положениям Закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 г., регламентирующим процедуры подтверждения соответствия продукции, процессов проектирования, производства, работ и услуг требованиям технических регламентов и документов по стандартизации. Закон «О техническом регулировании» – это аналог Федеральных авиационных правил ФАП-21 для неавиационной сферы деятельности.

Постановление Правительства России от 28 февраля 2019 года № 212 внесло новый пункт 3.1. в Постановление Правительства РФ от 27.03.1998 г. № 360 «О федеральных правилах использования воздушного пространства и федеральных авиационных правилах» следующего содержания: «Федеральные авиационные правила в части наименования, структуры и содержания разрабатываются и утверждаются с учетом международных стандартов и правил Международной организации гражданской авиации государств-членов указанной организации, а также других международных организаций». Для выполнения этого

пункта в разрабатываемый проект ФАП-21 необходимо внести подраздел «О применении технических стандартов». Это устранит существующее противоречие между национальными правилами и международными стандартами и дает возможность ведения переговоров о взаимном признании результатов сертификации с ведущими авиапроизводителями и потенциальными покупателями отечественной авиационной техники.

Это особенно важно для производителей бортового авиационного оборудования. Данное изменение позволит создать понятные для разработчиков и производителей правила, основанные не на методических рекомендациях, а на стандартах, появится заинтересованность у предприятий авиационной промышленности в разработке отечественных и участии в разработке международных стандартов.

О необходимости прямого использования международных стандартов, особенно при разработке и изготовлении компонентов и комплектующих изделий воздушных судов, представители предприятий отрасли говорят давно.

Федеральный закон «О техническом регулировании» дает такое право, при условии внесения международного стандарта или стандарта иностранного государства в Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов, если применение этих стандартов обеспечивает соблюдение требований принятого технического регламента



Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ (редакция от 29 июля 2017 года) «О техническом регулировании»

Статья 44. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов

1. Технические регламенты, а также национальные стандарты Российской Федерации, международные стандарты, региональные стандарты, своды правил, региональные своды правил, стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента или которые содержат правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения принятого технического регламента и осуществления оценки соответствия, составляют Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.

Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов является государственным информационным ресурсом.

Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов, а также правила пользования этим фондом устанавливаются Правительством Российской Федерации.

В авиационной отрасли обязательные требования к летной годности воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов в соответствии со статьей 35 Воздушного кодекса РФ - определяют не технические регламенты, а Федеральные авиационные правила. Бортовое авиационное оборудование, в соответствии со статьей 8 Воздушного кодекса, также должно соответствовать требованиям ФАП. Но таких правил нет. Разработать их на всю номенклатуру оборудования невозможно. Установление порядка использо-

вания стандартов при квалификации компонентов и комплектовующих позволит решить эту проблему. Но для этого следует внести изменения в закон № 184-ФЗ, позволяющие включить международные стандарты в Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов, исполнение которых обеспечивает выполнение требований по сертификации и квалификации FAA и EASA, и исключить из статьи 8 Воздушного кодекса требование по обязательной сертификации бортового авиационного оборудования на соответствие нормам летной годности.

Сама процедура внесения прописана в приказе Росстандарта от 5 мая 2016 года №546. Для оценки целесообразности внесения международного стандарта в ФИФ необходимо иметь полную информацию о действующих и разрабатываемых международных стандартах, которую можно получить только участвуя в работе по разработке этих стандартов.

Нашему участию в этом процессе мешают как наше собственное недопонимание важности такой работы на постоянной основе, так и то, что с определенного времени представители российских организаций из состава некоторых групп были выведены по политическим причинам. Но используя действующие соглашения Союза авиапроизводителей России с национальными аэрокосмическими ассоциациями и членство в Международном координационном совете аэрокосмических ассоциаций, такой процесс, при условии заинтересованности интегрированных структур, организовать возможно.

Огромный потенциал имеет рынок гражданских беспилотных авиационных систем. Объем продаж по оценке НТИ «Аэронет» может составить в 2020 году - 3,4 млрд.\$, в 2030 году до 100 млрд.\$. Распоряжением Правительства Российской



Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ (редакция от 29 июля 2017 года)

«О техническом регулировании»

Статья 44. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов

1. Технические регламенты, а также национальные стандарты Российской Федерации, международные стандарты, региональные стандарты, своды правил, региональные своды правил, стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента или которые содержат правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения принятого технического регламента и осуществления оценки соответствия, составляют Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.

Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов является государственным информационным ресурсом.

Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов, а также правила пользования этим фондом устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Федерации от 03.04.2018 года №576-Р утвержден План мероприятий по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Плана мероприятий Национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет». 36 пунктов плана направлены на решение вопросов, связанных с эксплуатацией, и только 2 пункта с сертификацией создаваемой техники. В плане нет ни одного мероприятия, связанного со стандартизацией процессов разработки и производства БАС. При отсутствии нормативной и технической документации на разработку и производство БАС существует опасность открытия внутреннего рынка для беспилотников иностранного производства. Необходимо дополнить План мероприятий пунктами, обеспечивающими организацию плановой работы по опережающему формированию пакета стандартов, использование которых позволит осуществить разработку и изготовление БАС отечественными производителями.

Отдельно необходимо отметить роль стандартизации при диверсификации производства. Важную роль в решении задач по диверсификации в авиационной промышленности играет положение Постановления Правительства Российской Федерации № 1567 от 30.12.2016 года «О порядке стандартизации в отношении оборонной продукции» (Статья IV) в части принятия таких документов по стандартизации, как:

- межгосударственные стандарты с военными дополнениями к ним;
- национальные стандарты с военными дополнениями к ним;
- межгосударственные и национальные стандарты с едиными требованиями для оборонной и народно-хозяйственной продукции.

Пока предоставленные данным постановлением возможности не используются, а разработка и принятие указанных документов по стандартизации необходима. Используемые Министерством обороны отраслевые стандарты устарели и требуют актуализации. Необходимо широко использовать международный опыт использования военных стандартов при разработке и изготовлении гражданских воздушных судов. Из приведенной выше диаграммы видно, что FAA при сертификации использует 342 военных стандарта.

Данная публикация подготовлена на основании материалов заседания Наблюдательного Совета 31 июля 2019 года. Протокол заседания размещен на сайте Союза авиапроизводителей России.

БАС В РОССИИ: ЯКОРЯ И ТОЧКИ РОСТА

Глеб Владимирович Бабинцев,
генеральный директор Ассоциации эксплуатантов и разработчиков
беспилотных авиационных систем «Аэронет»

Для рынка беспилотных авиационных систем в России наступил переломный момент: мы или совершим резкий качественный и количественный рывок вверх, составив достойную конкуренцию сегодняшним мировым лидерам, либо замрем по объемам выполняемых работ и производимой техники. Предпосылки имеются к развитию обоих сценариев.



Уровень техники, выпускаемой нашими компаниями в России для коммерческого применения, ничуть не уступает зарубежным аналогам по времени полета, грузоподъемности, точности и другим важным характеристикам. Мы не можем похвастаться сотнями компаний-разработчиков БАС, которыми изобилуют иностранные выставки, но десяток сильных лидеров и десяток перспективных компаний сумели устойчиво укрепиться на рынке, составляя основу отраслевого ландшафта. Мы умеем быстро и хорошо обрабатывать огромные объемы данных, получаемых с борта БВС, и достигаемое нашими эксплуатантами соотношение объем/скорость/качество кажется фантастикой зарубежным экспертам!

Мы наработали серьезный опыт использования БАС в нефтегазовом и электросетевом секторе, сельском хозяйстве, аэромагнитной разведке, маркшейдерии, контроле строительства, дистанционном мониторинге радиотехнического оборудования и других сферах. Мы умеем летать в южной жаре и в полярном холоде.

Главное – мы умеем выполнять все эти работы безопасно, умеем избегать столкновений с препятствиями, научились летать одновременно с другими воздушными судами, включая пилотируемые, понимаем потребности силовых структур в защите важных объектов и способны обеспечить им полный технологический контроль над всеми аспектами безопасности.

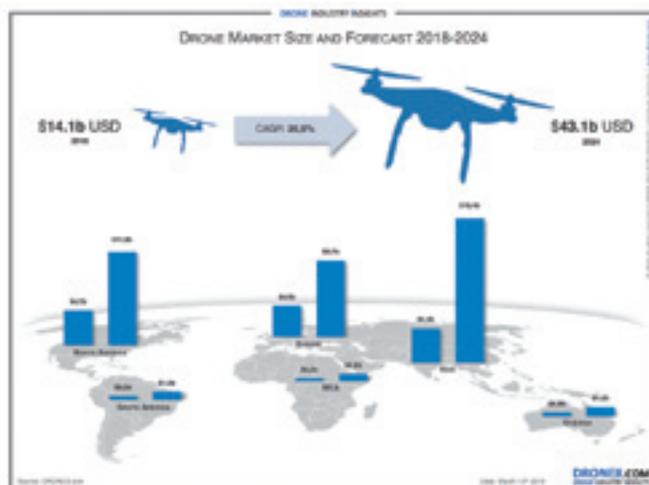
Провозглашая в 2014 году Национальную технологическую инициативу (НТИ), Президент ставил задачу занять лидирующие позиции на перспективном рынке беспилотников.

Мы готовы, мы можем!

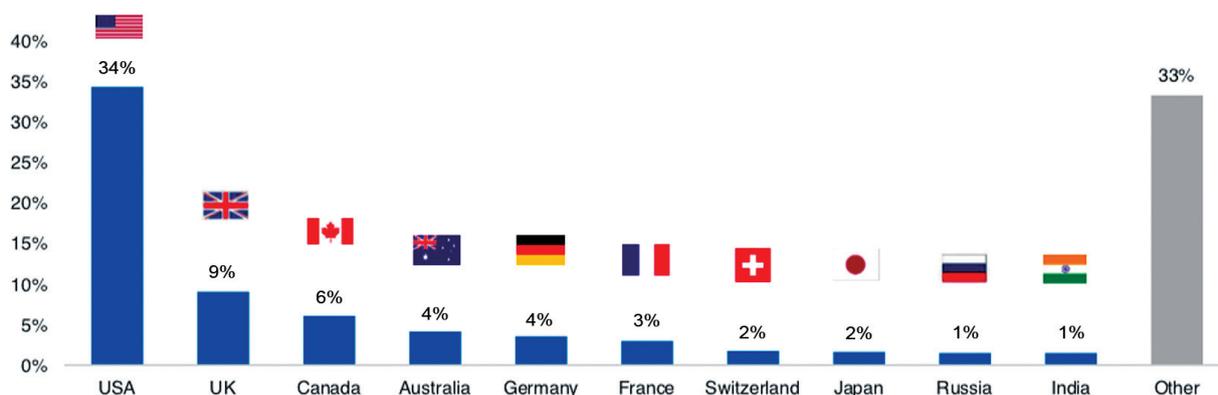
Но увы, беспристрастные цифры показывают нарастающее отставание России на перспективнейшем глобальном рынке беспилотных авиационных систем. Объем внутреннего рынка продукции и услуг составляет не более 1,5% от мирового. По темпам роста Россия отстает не только от США, Китая и ряда европейских государств, но и от так называемых «третьих» стран.

В денежном выражении российский рынок выглядит следующим образом:

	2016 (млрд. руб.)	2017 (млрд. руб.)	2018 (млрд. руб.)
Гос. закупки БАС и услуги	1,54	3,16	1,43
Коммерческие закупки БАС и услуги	0,48	0,80	0,87
Образовательные услуги	0,04	0,08	0,04
БАС для развлечений	1,5	1,6	1,4
ИТОГО	3,56	5,64	3,74



Use Cases by Country



Эти данные в целом коррелируются с анализом мирового рынка от известных консалтинговых структур.

По одной из оценок, доля России в общем объеме выполняемых работ **не превышает 1%** Для сравнения – США **34%**.

Рынок США составил 4,5 млрд долларов в 2018 году. Мировой рынок составил 14,1 млрд долларов.

14,1 Миллиарда долларов за 2018 год против 12,92 Миллиарда рублей за три года (2016-2018).

Сравнение других объективных индикаторов на примере США лишь подтверждает – отставание нарастает по гиперболе.

2018 год не приведен в силу практической незаметности России на диаграмме.

Сохранение тенденции еще в течение 2019-2020 года окончательно закрывает перспективу существенного участия России в мировом рынке БАС.

ЧТО ТОРМОЗИТ ВНЕДРЕНИЕ БАС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О незрелости нормативной базы говорится довольно много. Следует отметить, что о необходимости учета БВС российское профсообщество заговорило намного раньше, чем он был введен в США. В результате добровольная система учета введена в эксплуатацию в начале 2016 года и насчитывает почти 5000 БВС, а государственной системы к середине 2019 так и не создано.

О необходимости выделения безопасной высоты в 150 метров отраслевые активисты начали обращаться в Минтранс еще в 2011 году. Многие подходы, предложенные нашими соотечественниками на этапе зарождения рынка, успешно реализованы и приносят экономический эффект в десятках стран мира, кроме своего отечества.

Регистрация и учет, сертификация, обучение – все это необходимые компоненты системы регулирования, их отсутствие, безусловно, оказывает сдерживающее влияние на рынок, но первые места в списке барьеров развития занимают далеко не эти процедуры.

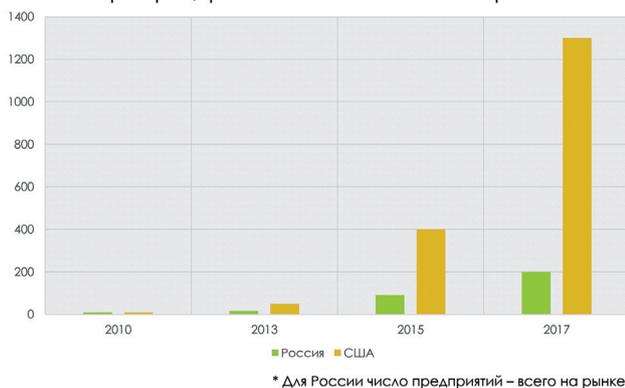
На первом месте стоит вопрос безопасности, и пока он не будет решен – масштабного развития рынка не будет. Заостряю внимание на трех основных составляющих безопасности:

I. Безопасность полетов

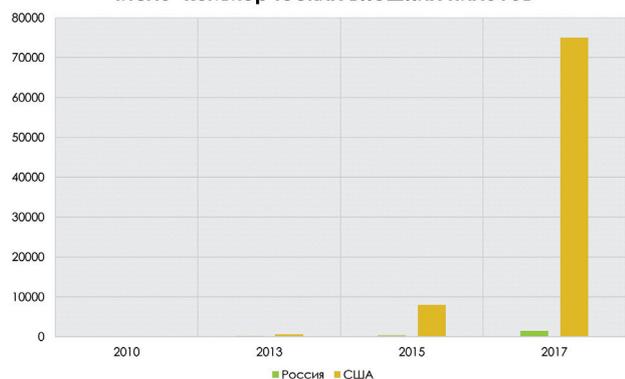
90 % коммерческих полетов БВС происходит в классе G на высоте 200-400 метров. Большая часть наших полетов, это территории без связи и энергетики - Урал, Дальний Восток, Сибирь, Камчатка, Арктика.

За 5 суток мы запрашиваем разрешение на полет и надолго закрываем воздушное пространство для всей другой авиации, но у пилотируемой авиации есть свои коммерческие задачи, которые должны выполняться.

Число предприятий, сертифицированных* на выполнение работ



Число коммерческих внешних пилотов



В лучшем случае пилоты устанавливают связь и сами договариваются, но бывает и по-другому. Интенсивность полетов растет, риски встречи с пилотируемой авиацией растут, это огромная проблема!

У беспилотника нет человеческих глаз, он должен приборно собирать информацию об окружающей обстановке и сообщать ее на землю внешнему пилоту хоть за сто, хоть за тысячу километров.

Пилотируемое ВС хоть и имеет на борту пилота с глазами, но тоже вряд ли успеет уклониться от БВС, которое внезапно вынырнет на него из облака. Для предотвращения столкновений пилотируемое ВС должно иметь некие бортовые «глаза», которые будут наблюдать воздушную обстановку и заблаговременно сообщать пилоту о других ВС, появляющихся в опасной близости.

Появление беспилотников изменит мировую авиационную парадигму. Правила визуального полета (ПВП) теперь становятся не основным, а резервным способом полета с ограниченными возможностями. Рано или поздно основным и обязательным станет требование об оснащении всех воздушных судов, в том числе сверхлегких, бортовым оборудованием, позволяющим информировать о своем присутствии в воздухе и видеть другие воздушные суда.

Эту задачу решает весь мир. Парадокс в том, что при наличии в России подходящей и испытанной технологии, нас подталкивают использовать иные решения, баснословные по стоимости – я имею в виду безумную концепцию внедрения МПСН по всей России, делающих нас прозрачными для иностранных разведок и не решающих ни одного из вопросов безопасности. Промышленность и чиновники буксуют в войне стандартов – 1090 против VDL4. Абсурд, на мой взгляд. В одиночку ни один из них не решит всех задач интеграции, лидеры – США и Китай – идут по мультистандартному пути. Навязывание в России одного якобы «единого» стандарта 1090ES – огромная ошибка, за которую экономика дорого заплатит.

Мы многократно писали и говорили об этой проблеме, но, очевидно, адресатам наших обращений выгоднее не замечать фатальность принятых решений в масштабах нашего большого государства и нашего маленького рынка беспилотной авиации.

II. Безопасность объектов

Беспилотник может сфотографировать то, что не положено, или доставить опасный груз на важный объект – эти опасения не беспочвенны и вызывают определенную тревогу как у силовых структур, так и у крупных корпораций, обслуживающих объекты нефтегазовой, энергетической и иной уязвимой инфраструктуры.

Пока есть тревога, такие структуры не будут спешить разрешать массовое гражданское применение дронов.

Для контроля за БВС используются различные методы и технические средства, их реализующие:

- средства радиопеленгации и радиоэлектронного подавления (РЭП);
- средства оптико-электронной разведки;
- средства акустической разведки;

- радиолокационные средства;
- средства пассивной (скрытой) радиолокации.

Наиболее эффективно использовать комбинацию различных средств контроля и противодействия использования БАС, обеспечивающих последовательный комплекс мер пресечения несанкционированных полетов БВС:

- Дистанционная идентификация БВС по излучаемому бортовым оборудованием учетному (регистрационному) номеру;
- Сличение идентифицированного БВС со списком допущенных к полету в конкретном участке ВП;
- Передача голосового или текстового сообщения внешнему пилоту по каналу СЗ;
- Принудительное прекращение полета БВС при невозможности идентификации БВС или отсутствии реакции внешнего пилота на переданное сообщение.

Наша Ассоциация провела в мае 2019 года испытания технологий, которые обеспечивают в числе прочего и такие возможности, соответствующая информация и результаты доведены до компетентных структур. Полагаю, это важный шаг в снятии возможных рисков противоправного применения и шаг к развитию гражданского рынка.

III. Защита информации

Третий аспект безопасности, который можно разделить на две подгруппы:

Во-первых, это киберзащищенность всех линий передачи данных – управление БВС, связь между пилотами, диспетчерами, иными объектами и субъектами. При физическом отсутствии пилота в кабине БВС передача ложного сигнала о воздушной обстановке или перехват канала управления становится соблазнительной задачей для злоумышленника. Такие риски весьма вероятны, к ним нужно относиться очень серьезно.

Во-вторых, это секретность аэрофотосъемки и процедура контрольных просмотров данных. В этом вопросе кроется огромный якорь для развития рынка БАС.

Многие правила проведения аэрофотосъемки были приняты во времена Советского Союза, а потому устарели по многим параметрам и не содержат упоминания о БАС.

Первая особенность процедуры заключается в требовании лицензии ФСБ на работу с государственной тайной, без которой Штаб округа не примет даже заявление на получение разрешения на воздушную съемку.

Для получения лицензии ФСБ потребует основание – договор с заказчиком на проведение таких работ. В свою очередь, ни один заказчик не станет заключать договор с подрядчиком, не обладающим легальными возможностями (лицензией) для выполнения соответствующих работ.

При этом на практике **95%** всех переданных на просмотр данных не получают грифа «секретно» и допускаются к использованию.

Разумеется, существует способ обойти этот замкнутый круг, но и способ этот сложно отнести к безупречным. Таким образом, большинство молодых компаний, появля-

ющихся на новом рынке, обречены на ограничение конкуренции.

Вторая проблема – сроки. Даже с наличием лицензии ФСБ на гостайну срок контрольных просмотров может составлять несколько месяцев.

Как, не нарушая законодательство, использовать БВС, например, агроному, которому уже через час после осадков нужны результаты воздушного обследования полей – вопрос риторический.

Попытки эксплуатантов соблюсти правила приводят к значительному увеличению сроков обработки результатов воздушной съемки, а в ряде случаев – к бесполезности выполняемых работ.

Проблема усугубляется растущим количеством эксплуатантов БАС, выполняющих разного рода воздушные съемки, и даже не предполагающих необходимости соблюдения указанных правил.

Как следствие, появляются компании, которые скрываясь от сложной и долгой процедуры «рассекречивания», нарушают, в том числе, и правила использования воздушного пространства.

Вот так, собственно, выглядит сегодняшнее состояние рынка БАС в России и его основные «якоря», которые мгновенно станут точками роста, если будут правильно решены.

Выдержка из письма Аэронета от 27.05.2019 г. № 62
Министру транспорта Российской Федерации
Е.И. Дитриху

Уважаемый Евгений Иванович!

Исходящим письмом в Ваш адрес от 01.09.2018 г № 137 Ассоциация «Аэронет» высказывала беспокойство невозможностью исполнения дорожных карт по направлению «Аэронет» Национальной технологической инициативы (НТИ). Сегодня мы наблюдаем усугубление ситуации в связи с принятием «Концепции внедрения автоматического зависимого наблюдения на основе т.н. «единого» стандарта с использованием многопозиционных систем наблюдения (МПСН), утвержденной Распоряжением Минтранса России от 25.04.2018 № МС-68-р без всякого учета специфики беспилотных авиационных систем (БАС).

В работе над Концепцией интеграции беспилотных воздушных судов и воздушных судов авиации общего назначения в единое воздушное пространство Российской Федерации (далее – Концепция) подведомственные Минтрансу России организации предлагают организовывать интеграцию на базе использования МПСН с линией передачи данных 1090 ES.

По мнению Ассоциации, принятая без учета специфики БАС Концепция повлечет срыв исполнения дорожных карт НТИ по направлению «Аэронет, утвержденных постановлением Правительства РФ 18.04.2016 года № 317 и распоряжением Правительства РФ от 03.04.2018 №576-Р, а также приведет к неисполнению Указа Президента Российской Федерации № 204 от 07 мая 2018 года и Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 01 мая 2018 года в части обязанности федеральных органов власти по созданию в кратчайшие сроки условий для разработки, изготовления и широкого применения робототехники и беспилотного транспорта, включая БАС.

С Уважением,
Генеральный директор



Бабинцев Г.В.

ИНТЕГРАЦИЯ БАС В ОБЩЕЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО В РОССИИ НАХОДИТСЯ ПОД УГРОЗОЙ СРЫВА

*Эдуард Яковлевич Фальков,
начальник отделения ГосНИИ авиационных систем,
Глеб Владимирович Бабинцев,
генеральный директор Ассоциации эксплуатантов и разработчиков
беспилотных авиационных систем «Аэронет»*



Эдуард Яковлевич ФАЛЬКОВ

В статье Г.В.Бабинцева в данном журнале [1] приведена выдержка из письма Ассоциации «Аэронет» к Министру транспорта Российской Федерации Е.И. Дитриху от 27.05.2019 № 62 [2], отражающая опасения Ассоциации АЭРОНЕТ в части интеграции БАС в общее воздушное пространство. Причинами опасений являются проводимая Минтрансом России техническая политика продвижения технологии использования многопозиционных систем наблюдения (МПСН) на базе линии передачи данных (ЛПД) 1090 ES якобы в развитие технологии Автоматического Зависимого Наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В) с той же ЛПД, а также принятие Минтрансом России соответствующей Концепции внедрения АЗН-В на основе «единого» стандарта, утвержденной Распоряжением от 25.04.2018 № МС-68-р.

Далее в письме [2] содержались конкретные технические вопросы по Концепции, которые, по мнению Аэронета, существенно тормозят развитие интеграции БАС в общее воздушное пространство или попросту делают его невозможным.

Письмом от 25.02.2019 № Д8/13754-ИС [3] за подписью и.о. директора Департамента программ развития Минтранса России (далее ДПРМт) С.М.Егоршева

ведомство ответило на эти вопросы следующим образом, в том числе:

Вопрос № 1. Каким киберзащищённым образом пилот БВС, совершающего полет в классе G (именно в таком воздушном пространстве выполняется до 95 % полётов БАС в России) будет подтверждать положение своего БВС и других ВС, использующих сигналы АЗН-В/1090? Не приведёт ли это обстоятельство к необходимости иметь в составе каждой станции внешнего пилота персональный вторичный радиолокатор или персональную МПСН?

Ответ № 1. В документах ИКАО и в Концепции Интеграции БВС на пилотов БВС не возлагается обязанности по подтверждению (тем более киберзащищенным образом) координат воздушного судна, передаваемых с БВС по каналу АЗН-В. В настоящее время в линии контроля и управления (С2) для БВС предусматривается передача координатной и другой критически важной, с точки зрения безопасности полетов, информации, включая сообщения системы ДАА. Именно данные линии контроля и управления (С2) будет использовать внешний пилот для управления БВС.

Наземная станция дистанционного пилота может получать информацию наблюдения от всех доступных в регионе пилотирования наземных средств наблюдения ОрВД, соответственно, отсутствует необходимость оснащать станцию наземного пилота средствами независимого кооперативного наблюдения тем более, если полеты планируется осуществлять вне пределов прямой видимости.

Комментарий по ответу № 1. Прежде всего, извините, хотелось бы отметить некоторую неправомерность в выстраивании в один ряд документов ИКАО и существующей российской «Концепции Интеграции БВС». Несмотря на **многолетние** по факту работы над пионерской в своём роде российской «Концепцией», ни один рабочий документ в ИКАО по данному вопросу не рассмотрен и, насколько известно, даже не поступал. Давайте подождём, например, первую реакцию ИКАО хотя бы на фактическую отмену спутниковой навигации, что по существу предлагается в ДПРМт/ЦРТС (Цифровые радиотехнические системы) технологии. Зачем нужна спутниковая навигация, если в конечном итоге заклю-

чение о достоверности наблюдения воздушного судна **всегда** делается только из чисто наземных измерений по разностно-дальномерной схеме с помощью МПСН?

Представим, что квартира некоего г-на Иванова включает контроль проникновения несанкционированных посетителей. Это может быть достигнуто, например, с использованием установленных на входе в квартиру современных систем формирования и записи изображений на базе телевизионной, тепловизионной и радиолокационной техники, решёток из лазерных лучей, различных химических анализаторов вплоть до масс-спектрометров и т. п. Однако городское отделение МВД, отвечающее за сохранность квартир в городе, устанавливает следующее единственное легитимное правило по факту проникновения в квартиру: каждый раз вскрывается квартира с участием комиссии из представителей МВД и других органов и производится традиционное опознание присутствующих в квартире лиц, только такой метод контроля считается единственно верным. Представляется, что в этом случае г-н Иванов вряд ли будет приобретать, тем более за свой счёт, сколь-нибудь инновационные средства защиты квартир, и будет при этом прав. То же самое будет по существу относиться к бортовым средствам спутниковой навигации пилотируемых и беспилотных воздушных судов.

Ещё раз обратимся к ответу Минтранса России: «В документах ИКАО и в «Концепции» на пилотов БВС не возлагаются обязанности по подтверждению (тем более киберзащищённым образом) координат воздушного судна, передаваемых с БВС по каналу АЗН-В». Сразу вопрос: а можно подтверждать некиберзащищённым образом, допускающим любую фальсификацию? Так что если подтверждать, то, извините, только киберзащищённым образом. Далее, давайте всё-таки будем разделять. В российской «Концепции» такое подтверждение, возможно, не требуется, что лишний раз характеризует качество этой Концепции и непонимание проблемы киберзащищённости при организации полётов. Положение БВС в системе УВД должно быть подтверждено, и на это справедливо и технически грамотно направлена технология МПСН в системе УВД. Какое-либо подтверждение для пилота БВС не требуется? Т.е. для одного и того же БВС в силу непреднамеренных ошибок или спуфинговых атак информация о положении БВС у пилота БВС и в системе УВД может отличаться? К чему это приведёт? Как пилот БВС сможет организовать полёт своего БВС, имея неверную информацию о местоположении своего БВС?

А теперь обратимся к документу ИКАО Doc 9924 «Руководство по авиационному наблюдению», 2017, где в пункте 7.2.1.d сказано: «необходимо проводить *оценку достоверности* (или, по крайней мере, проверку на разумность) представленных *ADS-B данных* о местоположении для уменьшения вероятности существенного в эксплуатационном отношении необнаруженного отказа источника навигационных данных **на борту**».

Таким образом, общий подход ИКАО в случае киберугроз при реализации АЗН-В состоит не в обяза-

тельной тотальной замене метода навигации, как это по существу принудительно делается в защищаемой ДПРМТ/ЦРТС технологии «мультилатерализации всей страны», а в поиске разумных средств, позволяющих обнаружить намеренно искажённую информацию. При этом *основным адресатом*, куда должна быть доставлена информация об искажённом положении воздушного судна, является **не система УВД, а борт воздушного судна**. Уже хотя бы в этом заключается принципиальная разница между документами ИКАО и российской «Концепцией» и становится очевидной недопустимость их запанибратского объединения в одно идеологическое целое.

Резюме по 1-му ответу. ДПРМТ не только не ответил на вопрос, каким киберзащищённым образом пилот БВС будет проинформирован о положении своего БВС и положении других ВС, ДПРМТ вопреки Doc 9924 вообще поставил под сомнение необходимость такого информирования, что приведёт к развалу функционирования системы УВД, включающей БАС. При этом какие-то глухие непонятные надежды/намёки возлагаются на передачу пилотам БВС координатной и другой критически важной информации через никоим образом *технически не определённую* линию передачи данных С2 (Command and Control). Как, из каких технических средств состоит эта таинственная, мистическая линия С2? Это будет достигаться какими-то существующими средствами или это будет что-то совершенно новое, в чем вся другая авиация совершенно не нуждается? Возможно, ДПРМТ рассчитывает на то, что положение БВС в системе УВД будет определяться с помощью МПСН на сигналах 1090 ES, и он считает это своим вопросом, а остальное (линия С2) и заботы пилота его не касаются, там хоть трава не расти. Между тем пилот БВС в части наблюдения своего БВС фактически выполняет ту же функцию наблюдения – определение местоположения БВС, что и система УВД, только для своих целей пилотирования БВС. Но требования RSP (required surveillance performance) в части наблюдения согласно документам ICAO RPASP у этих двух систем наблюдения должны совпадать. Иметь на достаточно миниатюрном беспилотном воздушном судне различные системы наблюдения (отдельно для УВД, отдельно для наземной станции внешнего пилота), отличающиеся системой предоставления навигационных данных от БВС и линиями передачи данных – непозволительная роскошь, и сообщество беспилотчиков по рыночным соображениям на это никогда не пойдёт, поскольку имеются другие, многократно продемонстрированные в России технологии.

Переходим к тезису «Наземная станция дистанционного пилота может получать информацию наблюдения от всех доступных в регионе пилотирования наземных средств наблюдения ОрВД, соответственно, отсутствует необходимость оснащать станцию наземного пилота средствами независимого кооперативного наблюдения тем более, если полеты планируется осуществлять вне пределов прямой видимости», и представим район типичной сибирской пересечённой

местности размером 2000x2000 км, где на высотах до 400 м летают несколько БВС. Однако, наземные средства наблюдения ОрВД используются в интересах диспетчерского обслуживания пользователей в контролируемом воздушном пространстве. В неконтролируемом воздушном пространстве, где выполняется подавляющее большинство коммерческих полетов БВС, использование средств наблюдения ОрВД не предполагается. Из тезиса очевидно следует, что ставка делается не на спутниковую навигацию, поскольку её данные не имеют никакого значения, а на густое, с шагом 30-50 км, квадратно-гнездовое «ковровое» покрытие района сетью станций МПСН с независимым кооперативным наблюдением, повсеместное использование которых потребует изменения классификации воздушного пространства в России и введения диспетчерского обслуживания, что требует предварительной оценки технико-экономической эффективности. Какова будет технико-экономическая эффективность этих 1600 станций МПСН при обслуживании 3-5 БВС? И кто будет оплачивать аэронавигационное обслуживание с использованием 1600 наземных станций МПСН, после того как за бюджетные средства они всё-таки будут введены в эксплуатацию в составе Госкорпорации по ОрВД – те же самые 3-5 пользователей БВС?

С учётом произвольного расположения наземных станций БАС может оказаться, что вместо «коврового» покрытия станциями МПСН с низкой фактической эффективностью их использования более рациональным может оказаться вариант организации независимого кооперативного наблюдения непосредственно на наземной станции пилота БВС. Для справки: по данным Аэронега, в перспективе количество БАС в России может составить до 200 000. Сравнить с 6663 станциями по инвестиционному проекту ЦРТС. Отметим, что последние несколько лет в Российской Федерации Минтранс России технологии МПСН на базе использования ЛПД 1090 ES стали продвигаться настолько активно, что по количеству предполагаемых к установке **6663** наземных станций МПСН Россия собирает более чем в **10** раз превысить количество наземных станций **МПСН во всём мире, вместе взятых** [4] (и что интересно, похоже, никого в ДПРМт и в ЦРТС это не смущает), причём таким образом, что несмотря на колоссальную стоимость создания и эксплуатации указанной технологии и отсутствие целого ряда аэронавигационных функций, все остальные существующие до этого конкурирующие технологии решительно волевым образом устранялись вплоть до удаления из нормативной базы.

А ведь МПСН предоставляют только координатную информацию; для услуг типа FIS-B (погода, аэронавигационные ограничения и др.), CPDLC, AOC и др. будет необходимо разворачивать и содержать ещё несколько типов линий передачи данных, все из которых в настоящее время являются некиберзащищёнными.

Выше рассматривались вопросы организации полётов БАС на базе технологии МПСН/1090, где вопросы кибер-

защищённого обмена данных приобретают доминирующую роль. В действительности положение ещё хуже. Что изменится, если вместо БАС рассматривать обычное пилотируемое судно? Ничего, пилот на борту точно так же должен быть проинформирован о достоверности данных бортовой навигационной системы. Т.е. до тех пор, пока пилоту не поступит киберзащищённое подтверждение о положении его воздушного судна, которое теоретически должно совпасть с данными из системы УВД на МПСН/1090, ввод в эксплуатацию системы МПСН/1090 не имеет смысла. Все существующие средства доставки информации из наземных центров УВД на борт (ACARS, VDL-2, 1090 ES, голосовые сообщения) не могут противостоять кибератакам. Многочисленные попытки инженеров и ученых во всем мире обеспечить криптографирование сообщений 1090 ES потерпели неудачу; FAA сообщила, что обязательное АЗН-В по программе NextGen с 2020 г. будет производиться без обеспечения криптозащиты. Заверения ЦРТС, что им удалось обеспечить криптозащиту сообщений на 1090 ES, требуют подтверждения доверенной организацией. Объединение под «единый» стандарт 1090 ES воздушных судов магистральной авиации и АОН с существенно различными высотами полётов потребует значительных усилий по размещению наземных антенн и приёмопередатчиков. Вообще следует сказать, что путь принятия т. н. «единого» стандарта 1090 ES Минтрансом России – это чисто российский феномен, изобилующий фальсификациями и в конечном итоге подлогом. Аналитический обзор состояния следующих вопросов представлен в [4], в т. ч.:

- проявление интереса к МПСН как к средству спасения «единого» стандарта АЗН-В при кибератаках;
- установленный только в России «единый» стандарт АЗН-В как следствие либо непреднамеренной, либо умышленной фальсификации;

- в какой мере масштаб российского тренда МПСН на базе ЛПД 1090 ES (далее МПСН/1090) согласуется с общемировым; техническая и экономическая цена вопроса для России;

- является ли МПСН/1090 универсальным и монопольным средством обеспечения кибербезопасности, для каких функций и при каких ограничениях;

- в какой степени технологии 1090, будь то АЗН-В или МПСН, обеспечивают интересы национальной безопасности и кибербезопасность для нужд гражданской авиации;

- каким образом российская реализация технологии АЗН-В на базе VDL-4 (АЗН-В/4) решает задачи наблюдения воздушных судов и других аэронавигационных функций, с оценкой технико-экономической эффективности.

По результатам полного анализа всех девяти вопросов [2] и всех ответов [3] можно сделать следующие выводы:

- авторы ДПРМт/ЦРТС технологий не отвечают на предельно ясные и конкретные вопросы, например, после определения местоположения БВС в системе УВД посредством мультilaterации каким кибербезо-

пасным образом пилот БВС или пилот пилотируемого воздушного судна будет проинформирован о том, что положение своего воздушного судна определено при помощи АЗН-В/1090 достоверно?

- несмотря на очевидное фактическое отрицание спутниковой навигации, авторы ДПРМт/ЦРТС технологий отказываются это признавать; в связи с этим возникает интересная коллизия. Согласно недавнему приказу Минтранса России от 14 июня 2019 г. № 183 (зарегистрирован в Минюсте России 26.07.2019 № 55416), подписанному и.о. Министра А.Семёновым, в ФАП-128 внесено требование, согласно которому гражданские воздушные суда определенной весовой категории с установленной приказом даты должны быть оборудованы аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС; с другой стороны в соответствии с ДПРМт/ЦРТС технологией использование этой аппаратуры без подтверждения независимым кооперативным наблюдением не имеет юридической силы; зачем тогда авиакомпаниям оборудовать воздушные суда аппаратурой спутниковой навигации? Приказ Минтранса России № 183 и обязательное использование МПСН противоречат друг другу.

- ДПРМт подтверждает, что для реализации функций, примыкающих к АЗН-В (FIS-В, CPDLC, AOC, DGNSS и др.), помимо 1090 ES, необходимо использование на борту и земле (в системе УВД; о наземных станциях пилотов БВС не говорится ничего, по-прежнему полагаясь на неведомую волшебную линию С2) нескольких дополнительных специализированных линий передачи данных (ЛПД). Дополнительное использование существующего авиационного оборудования в тройном-четверном количестве, работающем на различных частотах с соответствующим комплектом антенн, будет неприемлемым для малогабаритных БВС. Все эти ЛПД являются некиберзащищенными и не будут разрешены панелью ICAO RPASP. Конкурирующая российская версия АЗН-В на VDL-4 решает киберзащищенным образом вышеуказанные примыкающие к АЗН-В задачи в размерах одного малогабаритного блока на нескольких УКВ частотах, с комплектом из одной УКВ и GPS/ГЛОНАСС антенны; оборудование испытывалось в нескольких экспедициях на Северный полюс и др.

- в ответе на вопрос «Каким кибербезопасным образом будут передаваться команды управления от пилота к БВС (реализация канала С2)?» приведены в основном цитаты из Руководства ИКАО по БАС 2015 года издания. После этого в панели ICAORPASP в части обеспечения кибербезопасности произошло много конкретных изменений, были обсуждены рабочие документы, разработаны проекты стандартов и были утверждены планы разработки и выпуска стандартов ИКАО по кибербезопасности линии С2. Фактически ОТВЕТ НЕ ПРЕДСТАВЛЕН. Дополнительный комментарий по данному вопросу будет приведён ниже.

В обоснование предполагаемых в Концепции технологий ООО «НПП «ЦРТС» объявили об усовершенствовании программного обеспечения (ПО) ответчиков

режима S/1090 ES отечественного производства, ориентированном на обеспечение киберзащиты воздушных судов, и *Минтранс России принял эту работу*. При этом возникает много вопросов в части, каким образом данное ПО впишется в мировую систему УВД, сертификации и др. [2]. ДПРМт на эти вопросы отвечать не стал, но отослал к ЦРТС, хотя в штате Минтранса России и подведомственных организаций на постоянной основе работают сотрудники ЦРТС.

В связи с этим предлагается рассмотреть сравнительно новую схему своего рода рейдерства – захвата части целой отрасли с получением финансирования из бюджетных средств и блокирования конкурентов с помощью специально создаваемой нормативно-правовой базы, утверждённой в федеральных органах исполнительной власти и в подведомственных организациях.

До недавнего времени обычная конкуренция в промышленности осуществлялась за счёт разработки и создания технических средств, наилучшим образом удовлетворяющих неким техническим условиям и существующей в отрасли нормативно-правовой базе. Путь долгий, хлопотный, объём финансирования после выигрыша тендера, как правило, незначительный. Техническое задание для крупных работ разрабатывает, как правило, какое-либо министерство, основываясь на существующей технической политике и в соответствии с международной практикой. А что, если получить необычное техническое задание, пусть не согласующееся с международной практикой, и сразу в масштабе всего государства с соответствующим финансированием? Пусть смежные предприятия, которые будут работать с такой новой техникой, будут терпеть убытки и урон, и пусть предлагаемое оборудование решает не всю задачу, а лишь её часть, а как решать всю задачу – никто не знает, неважно, головное министерство заставит всех! Но как получить нужное техническое задание от министерства и как «скорректировать» нормативно-правовую базу? Может быть, так: зашёл во все места, куда нужно, даже с переездом в другой город, своих сотрудников на штатные и внештатные должности и будем «убеждать изнутри», «работать с первоисточниками!» Не берёмся утверждать, что продвижение технологии МПСН на базе 1090 ES происходило в Минтрансе России именно таким образом, но не мало специалистов из ЦРТС «десантировалось» в Минтранс России, Филиал НИИ Аэронавигации ФГУП ГосНИИ ГА – ведущие институты Минтранса России по линии российской нормативно-правовой базы и др., причём сразу на ведущие административные должности; после этого Минтранс России стал горячо поддерживать новую технологию «мультилатеризации всей страны» с тотальной верификацией положения БВС посредством независимого кооперативного наблюдения, технологию чрезвычайно дорогую в части создания и эксплуатации в условиях Российской Федерации, в масштабе страны не принятую ни в одной стране мира, решающую лишь часть общей проблемы, и т. п.

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОДЕРЖАНИЮ ПРОЕКТА:

- несмотря на локальные применения МПСН в отдельных странах [4], ни в одной стране мира не предусмотрена тотальная замена АЗН-В на независимое кооперативное наблюдение; такая замена физически невозможна для океанических областей и весьма затруднена для районов с неразвитой инфраструктурой; тотальное применение МПСН ни разу не было обсуждено в ИКАО, в первую очередь в панели по наблюдению; применительно к российским условиям обширных территорий с неразвитой инфраструктурой сама идея замены на БВС спутниковой навигации с *вертикальной* структурой навигационных сигналов и гарантированным доступом к спутниковым антеннам бортовых навигационных систем на кооперативное независимое наблюдение с множеством преимущественно *горизонтальных* сигналов, в условиях низковысотных полётов БВС над пересечённой местностью по физике процессов не представляется удачной, не говоря уже о стоимости создания и эксплуатации систем;

- применительно к БАС решается весьма куцая часть проблемы, связанная только с наблюдением в системе УВД; отсутствует понимание необходимости киберзащитной верификации положения БВС пилотом БВС; не выдвигаются требования по согласованию характеристик наблюдения системой УВД и пилотом БВС;

- реализация примыкающих к АЗН-В применений потребует утроения-учетверения объёма аппаратуры, что вызовет большие затруднения при её установке на малогабаритные БВС; все предлагаемые технические решения являются абсолютно некиберзащищёнными и для БВС неприемлемы;

Усилия по противопоставлению конкурирующим технологиям предпринимались ЦРТС не только внутри Минтранса России. Следует отметить, что в течение более чем 10 лет группа российских специалистов в панели ИКАО по беспилотникам (ICAO RPASP), номинированная, кстати, в своё время Минтрансом России по представлению Минпромторга и включавшая кандидатов и докторов наук из ФГУП «ГосНИИАС», ФГУП «ЦАГИ», Московского Государственного Университета Связи и Информатики (МТУСИ), предприятий разработчиков и эксплуатантов БАС, плодотворно работала в ICAO RPASP, представив и защитив более **30 рабочих документов ИКАО**, включая проекты стандартов ИКАО, базирующихся на российских разработках макетов аппаратуры и результатах лётных исследований. На начало 2019 г. панель ICAO RPASP поручила российской группе представить к марту 2019 г. окончательные проекты стандартов с последующим их утверждением в установленном порядке руководством ИКАО. В это время решением высокого чиновника Минтранса России без каких-либо объяснений происходит замена российского эксперта в ICAO RPASP с «увольнением» всей российской группы советников, и на смену им приходит г-н А.Ю.Яблоков, сотрудник ЦРТС, не имевший на момент выдвижения НИ ЕДИНОГО НАУЧНОГО ТРУДА ни на

русском, ни на английском языках и десантированный из С-Петербурга в Москву советником директора в филиал НИИ Аэронавигации. Первое и единственное, что успел сделать г-н Яблоков на заседании RPASP/13 в марте 2019 г. – объявить о дезавуировании всей предшествующей работы российских специалистов и отказе от продолжения работы по закреплённому российским приоритетом в ИКАО направлению по кибербезопасной организации полётов БАС в общем воздушном пространстве с использованием самоорганизующихся воздушных сетей. На следующее заседание RPASP/14 г-н Яблоков уже просто не явился.

Никакие сколь-нибудь значимые результаты по экспериментальному подтверждению комплексной реализации интеграции БАС в общее воздушное пространство на базе МПСН ЦРТС и лоббирующий их Минтранс России не представили.

Всё сказанное выше с технической точки зрения представляется достаточным основанием **для дополнительного рассмотрения** предложенной технологии МПСН/1090 в качестве основной государственной технологии совместно с заинтересованными пользователями и с учётом отсутствия обеспечения государственной безопасности, что должно решаться с привлечением компетентных органов; предложение о пересмотре указанной технологии поддерживают авиация ФСБ России, авиация ФСО России, авиация МЧС России, авиация Росгвардии.

В качестве альтернативы предлагается рассмотреть существовавшую ранее технологию АЗН-В на базе двух линий передачи данных – 1090 ES и VDL-4, при этом специальные вопросы, такие как обеспечение государственной безопасности, обеспечение криптозащищённости, интеграция БАС в общее воздушное пространство, решаются на базе ЛПД VDL-4, что было доказано многочисленными лётными исследованиями с прототипами аппаратуры АЗН-В/4, и принятием рабочих документов в панели ICAORPASP, представленных российской группой в RPASP, с поручением подготовить проекты стандартов ИКАО в части обеспечения кибербезопасности линии С2 на базе ЛПД VDL-4.

Литература

1. Г.В. Бабинцев. БАС в России: якоря и точки роста, 7-8.2019 «Крылья Родины», <https://yadi.sk/i/18CRGc0z90b0Bv>
2. Письмо Ассоциации эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем АЭРОНЕТ министру транспорта Российской Федерации Е.И. Дитриху от 27.05.2019 г. Исх. № 62 Исх. № 62, https://yadi.sk/i/9IhVOSiN-16_DQ.
3. Ответ и.о. директора Департамента программ развития Минтранса России Г.В. Бабинцеву от 25.06.2019 Исх. № Д8/13754-ИС, <https://yadi.sk/i/1LD6IqQU8KLVsA>.
4. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА «Создание многопозиционных систем наблюдения (МПСН) на базе использования линий передач данных (ЛПД) расширенного сквиттера (1090 ES) и УКВ ЛПД режима 4 (VDL-4)», Приложение к Исх. ГосНИИАС на имя Председателя Комитета Государственной Думы по обороне В.А.Шаманову от 01.03.2019 № 1900/1129, <https://yadi.sk/i/bxXafskM29iMeA>.

85-летие ТАНТК им. Г.М. Бериева – центра отечественного гидросамолетостроения

*Юрий Владимирович Грудинин,
генеральный директор ПАО «Ил»*



В октябре исполняется 85 лет ведущему отечественному конструкторскому бюро, работающему в области гидросамолетостроения – ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева». 85-летие это хороший повод, чтобы с гордостью оглянуться на пройденный путь, в котором было немало трудностей, преодолений, но ещё больше – достижений, и с уверенностью смотреть вперед, ставя перед собой новые амбициозные цели.

Несмотря на то, что гидроавиация заслуженно считается «трудным хлебом» в авиастроении, со дня основания ТАНТК его коллективом создано более 30 типов летательных аппаратов различного назначения, из которых 15 строились серийно. На гидросамолетах и самолетах-амфибиях, созданных в Таганроге в разные годы, установлено 288 мировых авиационных рекордов, зафиксированных и признанных Международной авиационной федерацией FAI.

История ТАНТК им. Г.М. Бериева начинается с 1 октября 1934 г. Именно к этой дате согласно приказу № 44/260 по Главному управлению авиационной промышленности необходимо было организовать в городе Таганроге при авиационном заводе № 31 Центральное конструкторское бюро морского самолетостроения. Этим же приказом молодой инженер Георгий Михайлович Бериев был назначен Главным конструктором ЦКБ МС.

Сегодня ТАНТК им. Г.М. Бериева в рамках Объединенной авиастроительной корпорации – один из крупных и современных авиастроительных заводов России, а уникальная отечественная конструкторская школа заняла в настоящее время ведущее место в мире в создании гидросамолетов и самолетов-амфибий.

Сейчас одним из приоритетных направлений деятельности ТАНТК им. Г.М. Бериева является серийное производство и продажи самолетов-амфибий Бе-200. В 2008 г. из-за загруженности Иркутского авиазавода экспортными



контрактами на Су-30МКИ и Як-130, а также освоением производства перспективного пассажирского лайнера МС-21 было принято решение о переносе серийного производства Бе-200ЧС из Иркутска в Таганрог, на ТАНТК им. Г.М. Бериева. А 25 мая 2011 г. был заключен государственный контракт на поставку МЧС еще шести новых Бе-200ЧС - теперь уже таганрогской сборки.

Освоение серийного выпуска Бе-200 в Таганроге шло непросто. Для этого предпринятым было закуплено новое оборудование, модернизированы технологические линии и цеха, обновлена производственная база изготовления композитных конструкций. Параллельно на основе опыта эксплуатации в МЧС России имеющихся Бе-200ЧС иркутской постройки и в соответствии с требованиями заказчика в конструкцию самолета предстояло внести существенные изменения: значительно обновить бортовое оборудование и модифицировать конструкцию планера, которую необходимо было усилить и привести к требованиям массового серийного производства. В результате, первый серийный Бе-200ЧС, собранный в Таганроге (№303), удалось выкатить из цеха и испытать только в 2016 г. Он был сдан заказчику в январе 2017 г., а в июле и декабре того же года МЧС получило две следующие амфибии (№304 и 305).

В 2018 году ТАНТК завершил сборку и поднял в воздух три серийных Бе-200ЧС: машина №306 была сдана заказчику в марте, а №307 – в сентябре. Заключительный по имевшемуся контракту самолет №308 совершил первый полет в декабре, а его поставка заказчику состоялась в начале 2019 г.

Таким образом, в общей сложности за 20 лет, в период с 1998 по 2018 гг., в Иркутске и Таганроге изготовлено 15 летных экземпляров Бе-200ЧС - два опытных и 13 серийных, а также два образца для статических и ресурсных испытаний. Из них 12 получены МЧС России, а один в 2008 г. был поставлен авиации МЧС Азербайджана.

Перспективы продолжения серийного производства Бе-200 связаны, в первую очередь, с возможными новыми заказами от МЧС и Министерства обороны России. Так, в августе 2019 г. на Международном военно-техническом форуме «Армия-2019» на статической стоянке аэродрома Кубинка был продемонстрирован созданный на ТАНТК многоцелевой самолет-амфибия Бе-200ЧС (№21512,

«Константин Бабич») в поисково-спасательном варианте с подвешенными на подкрыльевых пилонах авиационными спасательными контейнерами КАС-150. На ТАНТК уже полным ходом идет работа по постройке двух новых машин с серийными номерами №311 и 312.

Несмотря на загруженность производства уже имеющимися заказами, ТАНТК продолжает расширять портфель заказов и географию поставок. При этом важным конкурентным преимуществом Бе-200ЧС является тот факт, что российская машина уже прошла процедуры сертификации и активно эксплуатируется заказчиками.

В 2003 г. самолет Бе-200ЧС был сертифицирован Авиационным регистром МАК по нормам АП-25. В 2007 г. было получено дополнение к сертификату типа, позволяющее использовать Бе-200ЧС для коммерческой перевозки 43 пассажиров на маршрутах средней протяженности при базировании как на аэродромах, так и на воде.

В продвижении многоцелевого самолета-амфибии Бе-200 на мировой рынок ТАНТК давно и плодотворно сотрудничает с европейским аэрокосмическим концерном EADS. В сентябре 2010 г. был получен европейский сертификат типа.

В ходе проходившей в сентябре 2018 года в России выставки «Гидроавиасалон-2018» ТАНТК были подписаны контракты на поставку самолетов-амфибий Бе-200ЧС компаниям США и Чили. Соглашение с американской компанией Seaplane Global Air Services предусматривает поставку четырех самолетов и опцион еще на шесть машин этого типа. Контракт с чилийской компанией Asesorias CBP Ltda. предполагает поставку двух Бе-200ЧС и опцион еще на три таких самолета.

На авиасалоне в Ле-Бурже в июне 2019 г. достигнута договоренность с чилийской стороной о поставке еще двух машин в рамках действующего контракта на пять самолетов.

Помимо дальнейшего развития проекта Бе-200, на ТАНТК планируется проведение модернизации и совершенствования крупнейшей в мире реактивной амфибии А-42, которая должна быть оснащена новыми российскими двигателями ПД-14.

Кроме работ в области гидроавиастроения, важным и традиционным направлением деятельности ТАНТК им. Г.М. Бериева является создание специальных авиационных комплексов различного назначения. Наиболее приоритетны в данном сегменте работы по созданию современных систем радиолокационного дозора и наведения.





Работы по модернизации и продлению сроков службы строевых самолетов А-50, состоящих на вооружении ВВС России, были начаты ТАНТК им. Г.М. Бериева совместно с концерном «Вега» в начале нынешнего века. Основной упор в модернизации был сделан на переход на новую элементную базу бортового радиотехнического комплекса. Одновременно кардинально модернизированы были рабочие места членов тактического экипажа самолета: вместо старых аппаратных стоек на основе электронно-лучевых трубок А-50У оборудовали универсальными средствами отображения информации на основе широкоформатных дисплеев высокого разрешения с жидкокристаллическими индикаторами. На самолете установили новый комплекс связи, усовершенствовали пилотажно-навигационный комплекс. Наконец, А-50У получил комнаты отдыха для экипажа, буфет с бытовым оборудованием и туалет.

Весной 2019 г. завершились модернизация и испытания уже шестого А-50У. 28 марта он был сдан заказчику и совершил перелет к месту постоянного базирования.

Важно отметить, что модернизированные самолеты А-50У прошли проверку в условиях реальных боевых действий. Они развертывались на авиабазе Хмеймим и несли боевое дежурство в сирийском небе, на практике доказав существенное улучшение тактических и эксплуатационных характеристик.

Для удовлетворения еще более высоких требований заказчика параллельно с модернизацией строевых А-50 на ТАНТК ведутся совместные с концерном «Вега» работы по созданию многофункционального авиационного комплекса радиолокационного дозора и наведения нового поколения А-100 на платформе Ил-76МД-90А.

Для наземных и летных испытаний отдельных элементов нового радиотехнического комплекса для А-100 на базе серийного А-50 на ТАНТК была подготовлена летающая лаборатория А-100ЛЛ, впервые поднимавшаяся в воздух с заводского аэродрома 26 октября 2016 г. Одновременно

в Таганроге развернулись работы по постройке первого самолета А-100 на базе военно-транспортного Ил-76МД-90А. 18 ноября 2017 г. экипаж ТАНТК им. Г.М. Бериева выполнил на опытном А-100 первый полет.

ТАНТК создает не только современную авиационную технику для российских ВКС, но также и средства для её ремонта. Так, на «Армии-2019» был представлен созданный на ТАНТК им. Г.М. Бериева совместно с Военным учебно-научным центром ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Государственным центром подготовки авиационного персонала и войсковых испытаний МО Российской Федерации имени В.П. Чкалова и компанией «ИнвестТехнологии» макет аэромобильного комплекса для выполнения войскового ремонта и обслуживания авиационной техники, включающего раскладные блок-контейнеры с генератором и компрессором, лабораторией неразрушающего контроля, участками для слесарного ремонта, сварочных работ, ремонта остекления и деталей из композитных материалов, лаборатории для ремонта бортовых гидросистем и электросетей, диагностики блоков радиоэлектронного оборудования самолетов. Комплекс был представлен Министру обороны Российской Федерации С. Шойгу и получил положительный отзыв.

В заключение хочется отметить, что нет сомнений в том, что гидроавиации принадлежит своя ниша на мировом авиационном рынке. Это позволяет с учетом достигнутого на сегодня научно-технического потенциала отечественного гидросамолетостроения прогнозировать интенсивное развитие, широкое и эффективное применение гидроавиации. Россия способна по-прежнему являться «законодателем мод» в этой области авиационной техники. И это в значительной степени определяется тем, что в ТАНТК им. Г.М. Бериева успешно сохраняется и развивается уникальная отечественная конструкторская школа, занимающая сегодня ведущее место в мире в сфере создания гидросамолетов и самолетов-амфибий.

ОТЕЧЕСТВЕННОМУ АВИАЛАЙНЕРУ – ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



фото: Михаил Поляков

Созданный Корпорацией «Иркут» (входит в Объединенную авиастроительную корпорацию) новейший российский авиалайнер MC-21 все ближе к тому, чтобы получить отечественный двигатель ПД-14 и подняться с ним в небо. Лётные испытания MC-21 с двигателями ПД-14 планируется начать в 2020 г.

В июле состоялось совещание губернатора Пермского края Максима Решетникова с руководителем Федерального агентства воздушного транспорта Александром Нерадько, управляющим директором АО «ОДК-Авиадвигатель» Александром Иноземцевым и главным конструктором предприятия Игорем Максимовым по вопросам взаимодействия по авиационным двигателям ПД-14 и ПС-90А.

«Мы все ждём, что новый самолёт MC-21 будет оснащаться нашими отечественными двигателями ПД-14. В прошлом году двигатель успешно прошёл сертификацию, сейчас работа по его совершенствованию продолжается, и она будет длиться столько, сколько ПД-14 будет находиться в эксплуатации. Причём мы рассчитываем, что этот двигатель будет использоваться не только в составе самолёта MC-21, а станет основой для целой линейки двигателей различной тяговооружённости», - заявил Александр Нерадько.

В настоящий момент работы, проводимые по ПД-14, направлены на повышение его эксплуатационных характеристик и подготовку двигателя к серийному производству. В 2020 году планируется начать лётные испытания MC-21, оснащённого двигателями ПД-14.

ПД-14 будет поставляться для MC-21 в составе двигательной установки, которая, кроме двигателя, включает в себя узлы мотогондолы: воздухозаборник, капоты, реверсивное устройство. Узлы мотогондолы также спроектированы в пермском АО «ОДК-Авиадвигатель» и пройдут процедуру сертификации в составе самолёта MC-21.

НАДЕЖДА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИИ

MC-21-300 – пассажирский самолет нового поколения вместимостью от 163 до 211 пассажиров, ориентированный на самый массовый сегмент рынка авиаперевозок.

Как отмечают в ПАО «ОАК», MC-21 обеспечит пассажирам качественно новый уровень комфорта благодаря самому большому в классе узкофюзеляжных самолетов диаметру фюзеляжа. Такое решение существенно расширит личное пространство каждого пассажира, позволит разминуться с тележкой обслуживания и обеспечит авиакомпаниям сокращение времени оборота в аэропортах. Благодаря установке больших иллюминаторов увеличена естественная освещенность пассажирского салона. В самолете будет поддерживаться комфортное для пассажиров давление воздуха и улучшенный микроклимат.

Для пилотов самолетов MC-21 разработана инновационная эргономичная кабина.

Высокие требования к комфорту и экономической эффективности самолета потребовали внедрения передовых технических решений в области аэродинамики, двигателестроения и самолетных систем.

По своим летно-техническим данным и экономичности самолет MC-21 превосходит существующие аналоги, сообщила ОАК.

Основной вклад в улучшение летно-технических характеристик самолета внесет крыло из полимерных композиционных материалов, впервые в мире созданное для узкофюзеляжных самолетов вместимостью свыше 130 пассажиров.

Доля композитов в конструкции самолета МС-21 – свыше 30% – уникальна для этого класса лайнеров.

Впервые в истории отечественного самолетостроения лайнер предлагается заказчиком с двумя типами двигателей – PW1400G компании Pratt&Whitney (США) и ПД-14 (Россия) разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (входит в ОДК).

Самолет МС-21 отвечает перспективным требованиям по защите окружающей среды.

Расчетное сокращение прямых операционных расходов при эксплуатации самолета МС-21 составит 12-15 % по сравнению с аналогами.

Интеграторы основных систем самолета МС-21 – российские предприятия. В ходе реализации программы МС-21 в России созданы центры компетенций в области разработки и производства изделий из композиционных материалов. В целях внедрения новых технологий проведена кардинальная модернизация производственных мощностей Иркутского авиационного завода – филиала ПАО «Корпорация «Иркут» и ряда предприятий авиастроения и смежных отраслей промышленности.

ПЕРВАЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Двигатель ПД-14 разработан в широкой кооперации предприятий ОДК для узкофюзеляжного среднемагистрального самолета МС-21-300 с применением новейших технологий и материалов, в том числе композитных. Это первый с 1980-х гг. полностью российский турбовентиляторный двигатель для гражданской авиации. В 2018 г. на двигатель ПД-14 был выдан Сертификат типа Росавиации.

Как сообщала ОДК, на АО «ОДК-Пермские моторы» произведено 16 двигателей ПД-14: два из них, предназначенные для летных испытаний авиалайнера МС-21-300, переданы ПАО «Корпорация «Иркут».

ПД-14 обладает проверенной современной конструкцией турбовентиляторного двигателя: компактная двухвальная схема, прямой привод вентилятора с полыми рабочими лопатками, оптимальная степень двухконтурности, эффективный газогенератор, цифровая САУ с полной ответственностью (типа FADEC). Все это позволяет добиться высокой надежности и технологичности и снизить расходы. Модульная конструкция двигателя в совокупности с цифровой САУ, встроенной системой диагностики и организацией системы ППО обеспечивает успешное применение концепции эксплуатации двигателя по техническому состоянию. В ходе реализации программы были разработаны и внедрены 16 новых технологий, которые позволили достичь высоких параметров двигателя.

Головной исполнитель по программе ПД-14 – АО «ОДК», головной разработчик – пермское АО «ОДК-Авиадвигатель», головной изготовитель – АО «ОДК-Пермские моторы».

В СЕРИЮ – С 2021 ГОДА

В феврале Заместитель Председателя Правительства России Юрий Борисов посетил с рабочим визитом Иркутский авиационный завод – филиал ПАО «Корпорация «Иркут».

В ходе посещения завода Юрию Борисову доложили о подготовке третьего опытного самолета МС-21-300 к началу летных испытаний. Вице-премьер поднялся на борт самолета, на котором идут работы по установке интерьера пассажирского салона.

В цехе окончательной сборки делегации был представлен четвертый опытный самолет МС-21-300. Как сообщил «Иркут», в настоящее время на нем монтируются системы, машина присоединится к летным испытаниям в 2019 г.

«Мы планы свои менять не будем: задача стоит завершить сертификацию в 2020 году, а с 2021 года выйти на серийное производство. Думаю, что все это посилено, – заявил Юрий Борисов. – Моя мечта: надо переходить на серийность выше 100 самолетов. И для этого возможности есть».

Касаясь вопроса двигателей самолета МС-21-300, он заявил: *«Мы не отказываемся от партнерства с Pratt&Whitney, не будем никакие меры предпринимать, чтобы это партнерство ухудшить». В то же время Юрий Борисов отметил, что «при определенных обстоятельствах мы готовы будем перейти только на отечественные двигатели».*

Особенно важно то, что в ходе визита было объявлено, что на первом самолете МС-21-300, произведенном по серийным технологиям, будет установлен двигатель ПД-14. Доработанный под установку двигателей ПД-14 самолет будет задействован в летных испытаниях.

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ ТРЕТЬЕГО САМОЛЕТА

16 марта 2019 года на аэродроме Иркутского авиационного завода – филиала ПАО Корпорация «Иркут» состоялся первый полет третьего опытного самолета МС-21-300.

Продолжительность полета составила 1 час 30 минут, он проходил на высоте до 3500 метров при скорости до 500 км/час.

Самолет пилотировал экипаж в составе летчиков-испытателей Андрея Воропаева и Романа Таскаева. По докладу экипажа, задание выполнено полностью, полет прошел в штатном режиме.

Министр промышленности и торговли Российской Федерации Денис Мантуров заявил:

«Летные испытания самолета МС-21-300 продолжаются. Сегодня к ним подключилась третья машина. На этом самолете помимо специального оборудования для испытаний устанавливается пассажирский салон».

По словам Дениса Мантурова, принято решение провести премьерный показ самолета МС-21-300 с пассажирским интерьером на авиакосмическом салоне МАКС-2019.

«Это позволит наглядно продемонстрировать потенциальным заказчикам и будущим пассажирам одно из важнейших конкурентных преимуществ российского лайнера – повышенный уровень комфорта», – подчеркнул глава Минпромторга.

Президент ПАО «ОАК» и ПАО «Корпорация «Иркут» Юрий Слюсарь добавил, что в 2019 году к летным испытаниям присоединится четвертый опытный самолет МС-21-300, постройка которого ведется на Иркутском авиационном заводе.

«Самолеты строятся на новых автоматизированных линиях, которые обеспечивают высокую точность и качество сборки», – отметил Юрий Слюсарь.

КУРС – НА СЕРТИФИКАЦИЮ EASA

Корпорация «Иркут» ведет испытания самолета МС-21-300 в целях получения российского и европейского сертификатов типа. В работе участвуют представители российских авиационных властей, а также эксперты Европейского агентства по безопасности полетов (European Union Aviation Safety Agency, EASA).

В июне «Иркут» сообщил, что эксперты EASA завершили вторую сессию полетов в рамках программы валидации самолета МС-21-300.

В ходе летных испытаний специалисты EASA оценивали поведение самолета МС-21-300 в различных режимах до высоты 12 000 м. Полеты выполнялись с большой и малой взлетной массой, в условиях передней и задней центровки. Продемонстрирована работа комплексной системы управления самолетом



в основном режиме. Испытатели оценили поведение самолета на минимальных эволютивных скоростях взлёта и посадки, в том числе с имитацией отказа двигателя.

Президент ПАО «ОАК» Юрий Слюсарь отметил: *«Самолет МС-21-300 проходит летные испытания в целях получения российского и европейского сертификатов типа. Завершение испытателями EASA второго цикла сертификационных полетов – еще один шаг в этом направлении. Параллельно на Иркутском авиационном заводе мы разворачиваем производство самолетов МС-21-300 для поставки первым заказчикам».*

Первая сессия сертификационных полетов испытателей EASA состоялась в январе 2019 г. Допуск к полетам на самолетах МС-21-300 специалисты EASA получили по результатам курса теоретической и практической подготовки, которые прошли в сентябре 2018 г.

КОМПОЗИТЫ

В рамках программы МС-21 ведутся летные и наземные испытания первых опытных самолетов МС-21-300. Началось изготовление деталей и узлов первых машин, предназначенных для поставки заказчикам.

«С 2014 года идет работа авиапрома с Росатомом, ВИАМом, МГУ, рядом частных компаний по созданию технологии изготовления композитных конструкций из отечественных материалов», - заявил в январе Президент ПАО «ОАК» Юрий Слюсарь.

Как подчеркнул глава ОАК, *«эти решения находятся на стадии перехода к серийному производству, соответствующие образцы проходят испытания, их внедрение в программу МС-21 будет поэтапно реализовано после завершения основных сертификационных испытаний в рамках общей программы импортозамещения, включая ремоторизацию МС-21 на двигатель ПД-14».*

При этом он отметил, что *«запрет американских властей поставщикам работать с российской высокотехнологичной компанией «АэроКомпозит» по гражданскому продукту МС-21 для нас очевидно. Мы начали процедуру обжалования этого решения».*

УСИЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Несомненно, позитивное влияние на общий ход реализации программы МС-21 окажет решение ОАК провести организационное объединение своих дочерних компаний, разрабатывающих и производящих новейшие гражданские самолеты.

На заседании, прошедшем 19 апреля 2019 года под руководством председателя совета директоров, министра промышленности и торговли Дениса Мантурова, было решено присоединить АО «Гражданские самолеты Сухого» (ГСС), ООО «ОАК – Центр комплексирования» и АО «Новые гражданские технологии» к ПАО «Научно-производственная корпорация «Иркут». Далее предстоит провести соответствующие корпоративные процедуры в этих организациях.

Работу по формированию и дальнейшему развитию гражданского дивизиона возглавит Равиль Хакимов, назначенный, согласно принятым ранее решениям совета директоров ОАК, руководителем «Корпорации «Иркут» и компании «Гражданские самолеты Сухого».

«Реорганизация компаний-производителей гражданских самолетов, прежде всего флагманских Superjet100 и МС-21, необходима для объединения ресурсов и компетенций российских разработчиков передовой гражданской авиационной техники, ее продвижения на глобальный рынок и укрепления системы послепродажного обслуживания наших воздушных судов», - прокомментировал Денис Мантуров.

«У гражданских пассажирских самолетов свой отдельный высококонкурентный рынок, работают свои методы финансирования программ, свои цепочки поставок и международной кооперации. Поэтому рисками и развитием по каждому из этих направлений эффективнее управлять в рамках отдельной компании. В перспективе такая компания может оказаться более привлекательной и для ряда российских и международных инвесторов», - сказал президент ОАК Юрий Слюсарь.

«В ходе создания единой сильной гражданской компании мы должны сохранить все компетенции, ценные наработки, знания, опыт и, конечно, квалифицированных сотрудников объединяющихся компаний. В конечном итоге, дивизион должен стать не только разработчиком и производителем самолетов, но и конкурентоспособным клиентоориентированным поставщиком комплекса услуг по продаже и сервисному сопровождению воздушных судов на протяжении всего их жизненного цикла», - прокомментировал Равиль Хакимов. Он особо подчеркнул, что в ходе реорганизации будет обеспечена преемственность действующих лицензий и сертификатов компаний, входящих в дивизион гражданской авиации.

Материал подготовил **Георгий Уваров**

ПД-14 – БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОГО НЕБА

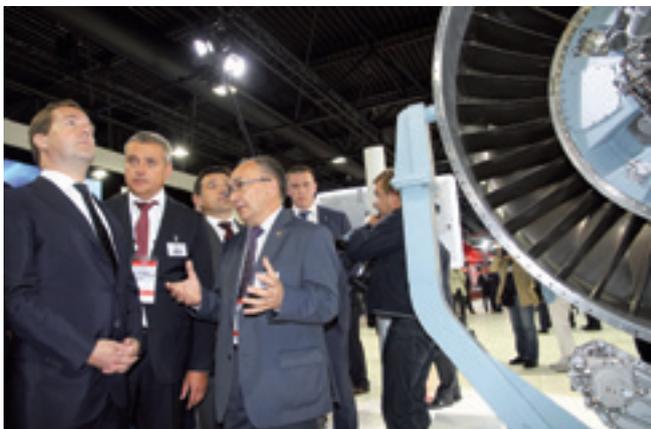


Проект создания российского гражданского турбовентиляторного двигателя ПД-14 для новейшего авиалайнера МС-21 является одним из наиболее сложных и амбициозных в отечественной авиастроительной отрасли в последние десятилетия. Помимо того, что Россия получит впервые с 1980-х гг. полностью «родной» двигатель для гражданской авиации, реализация программы даст стране множество уникальных технологий и «ноу-хау».

Как заявил ранее Президент Российской Федерации Владимир Путин, создание ПД-14 – это «большое событие» для всей промышленности страны.

«За почти 30-летнюю историю нашего двигателестроения такого события, которое мы имеем сегодня, не было. Речь о создании нового отечественного двигателя «ПД-14», который изначально планировался как базовый для нового нашего самолета «МС-21», но фактически предусмотрен для всей линейки нашей авиации. Этот двигатель, я уверен, найдет свое применение и на газоперекачивающих станциях, и на других объектах, где необходимы такие агрегаты. Это большое событие в отечественной промышленности, в отечественном авиастроении и двигателестроении», – подчеркнул Владимир Путин.





НАДЕЖДА РОССИЙСКОЙ АВИАЦИИ

Работа по созданию двигателя ПД-14 осуществлялась в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы».

У ПД-14 – высокие технические и экологические показатели, он в полной мере конкурентоспособен по отношению к находящимся в эксплуатации зарубежным аналогам. ПД-14 обладает проверенной современной конструкцией турбовентиляторного двигателя: компактная двухвальная схема, прямой привод вентилятора с полыми рабочими лопатками, оптимальная степень двухконтурности, эффективный газогенератор, цифровая САУ с полной ответственностью (типа FADEC). Все это позволяет добиться высокой надежности и технологичности и снизить расходы. Модульная конструкция двигателя в совокупности с цифровой САУ, встроенной системой диагностики и организацией системы ППО обеспечивает успешное применение концепции эксплуатации двигателя по техническому состоянию. В ходе реализации программы были разработаны и внедрены 16 новых технологий, которые позволили достичь высоких параметров двигателя.

Головной исполнитель по программе ПД-14 – АО «ОДК», головной разработчик – пермское АО «ОДК-Авиадвигатель», головной изготовитель – АО «ОДК-Пермские моторы».

Как сообщала ранее Объединенная двигателестроительная корпорация, концепция создания базового газогенератора, реализованная при проектировании двигателя, позволит разрабатывать на его базе целое семейство новых изделий в диапазоне тяги от 9 до 18 тонн. При этом за счет использования уже разработанного газогенератора сроки создания новых двигателей значительно сокращаются.

Первый заместитель председателя комитета Государственной Думы РФ по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству, Первый вице-президент Союза машиностроителей России **Владимир Гутенев** в интервью Gazeta.ru особо подчеркнул, что ПД-14 «ожидается не только как двигатель на МС-21».

«Мы понимаем, что это будет ядро некоей линейки двигателей. Я думаю, это также будет ПД-12, ПД-18Р, будет также разработан для широкофюзеляжного пассажирского самолета ПД-35 и вообще – появится целое семейство отечественных двигателей, отвечающих всем мировым стандартам. И поэтому сейчас завершаются летные испытания в различных режимах. Насколько я знаю,

там нет никаких системных проблем, идет абсолютно нормальный процесс доводки. И, как показывает практика, такая доводка будет продолжаться и после того, как двигатель пойдет в серию», – рассказал Гутенев.

Он отметил, что опыт эксплуатации «как правило, дает хорошую пищу для размышлений».

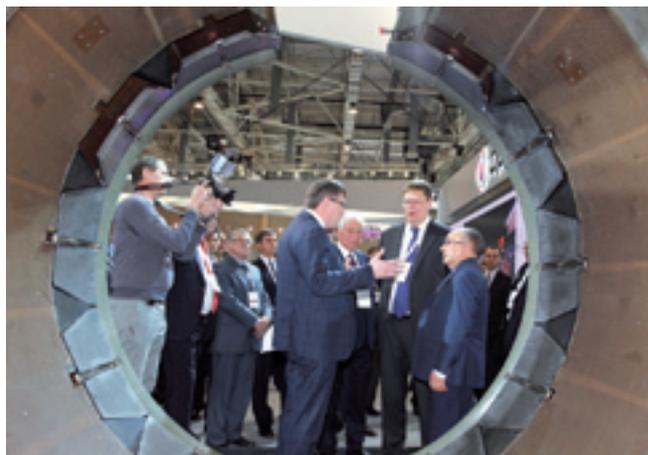
«Поэтому я не вижу проблем с ПД-14. А то, что сейчас будет летать МС-21 вначале с американскими двигателями, ничего страшного, я думаю, потом будет все равно параллельный выпуск», – сказал Гутенев.

ОДК активно продвигает за рубежом двигатель ПД-14 в качестве силовой установки российского авиалайнера МС-21. Так, в июне 2019 г. двигатель был представлен на экспозиции ПАО «ОАК» в рамках авиасалона ParisAirShow в Ле Бурже. В холдинге также отмечали, чтоуже ведется работа с потенциальными покупателями самолета МС-21 о возможности оснащения их двигателями ПД-14.

Летные испытания ПД-14 стартовали в 2015 г. в составе летающей лаборатории Ил-76ЛЛ. Параллельно шли различные наземные испытания. В октябре 2018 г. двигатель ПД-14 получил Сертификат типа Росавиации, что означает его готовность к серийному производству, поставкам и эксплуатации.

«Уверен, что на его базе будут созданы другие перспективные двигатели, которые обязательно найдут применение в авиационной в ближайшие годы», – заявил руководитель Росавиации **Александр Нерадько**.

Генеральный директор АО «ОДК» **Александр Артюхов**, со своей стороны, отметил, что *«получение Сертификата типа на двигатель ПД-14 – это огромный успех российского авиационного двигателестроения и связанных с ним отраслей»*.



Генеральный директор ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» **Михаил Гордин** подчеркнул, что *«создание ПД-14 – это победа отечественного двигателестроения. В стесненных временных рамках создан необходимый научно-технический задел, освоены новые технологии. Это прорывной проект с точки зрения восстановления компетенций системного проектирования и отраслевой кооперации»*.

В декабре 2018 г. в Москве состоялась торжественная церемония вручения Сертификата типа Росавиации ПД-14. В присутствии министра промышленности и торговли Российской Федерации Дениса Мантурова и генерального директора АО «ОДК» Александра



Артюхова Сертификат типа на двигатель ПД-14 был вручен Александром Нерадько управляющему директору – генеральному конструктору АО «ОДК-Авиадвигатель» Александру Иноземцеву.

«Этот, безусловно, уникальный по сложности и перспективам проект открывает новую страницу в истории российской конструкторской мысли. ПД-14 превосходит по экологичности находящиеся в эксплуатации зарубежные аналоги, параметры двигателя обеспечивают снижение удельного расхода топлива на крейсерском режиме на 10-15%. Хотя впереди еще испытания двигателя на МС-21, уже сейчас можно сказать, что благодаря проделанной вами работе наша страна восстанавливает свои компетенции в двигателестроении», – заявил министр промышленности и торговли Российской Федерации **Денис Мантуров**.

В ходе церемонии министр за большой личный вклад в разработку и сертификацию ПД-14 вручил награды Минпромторга России сотрудникам ОДК – начальнику отделения динамики и прочности АО «ОДК-Авиадвигатель» Игорю Андрейченко, старшему мастеру производственного участка цеха АО «ОДК-Пермские моторы» Василию Аликину, заместителю начальника цеха ПАО «ОДК-УМПО» Евгению Кудрявцеву, заместителю начальника цеха по производству АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» Виктору Воронову, заместителю начальника механического цеха компрессорных и турбинных лопаток по лопаточному производству АО «ОДК-Авиадвигатель» Виктору Злобину, начальнику конструкторского отдела термодинамических расчетов АО «ОДК-Авиадвигатель» Марату Идиятуллину, начальнику цеха ПАО «ОДК-Сатурн» Александру Павлову.



НА ПУТИ К EASA

Сертификат типа двигателя ПД-14 планируется также валидировать в Европейском агентстве по безопасности полетов (EASA), что откроет ему путь на международный рынок. Ведется активная работа в этом направлении. Также должно быть сертифицировано производство нового двигателя.

В апреле 2019 г. ОДК сообщила, что Аудит комиссии Европейского агентства авиационной безопасности (EASA) под наблюдением представителей Росавиации завершился в АО «ОДК-Пермские моторы». Это – шаг к получению сертификата одобрения производственной организации на производство ПД-14 в соответствии с требованиями EASA Part 21. Такой сертификат позволит зарубежным авиакомпаниям приобретать и эксплуатировать авиалайнеры МС-21 с двигателями ПД-14.

По результатам аудита эксперты EASA отметили компетентность специалистов АО «ОДК-Пермские моторы», а также открытость и прозрачность всех производственных процессов. Следующий приезд представителей EASA ожидается в октябре: комиссия подробно изучит процессы изготовления деталей нового двигателя, а также посетит с проверкой одно из предприятий-поставщиков АО «ОДК-Пермские моторы».

В настоящее время на АО «ОДК-Пермские моторы» произведено 16 двигателей ПД-14: два из них, предназначенные для летных испытаний авиалайнера МС-21-300, по сообщениям ОДК, уже переданы ПАО «Корпорация «Иркут». На Иркутском авиационном заводе (филиал ПАО «Корпорация «Иркут») ведется постройка самолета МС-21-300, который пройдет летные испытания с двигателями ПД-14.

Ранее, в июне 2018 г., EASA был одобрен один из главных документов – «Описание производственной организации», который разрабатывался специалистами ОДК-ПМ. В документе «Описание производственной организации», одобренном EASA, подробно описаны производственные мощности предприятия, система менеджмента качества при изготовлении двигателей, процедуры управления персоналом, конструкторскими данными, документацией, а также определена ответственность руководителей по каждому направлению.

«Если поставим на самолет двигатель, не отвечающий новым требованиям, нас не пустят ни в Европу, ни в Америку. А тот газогенератор и двигатель ПД-14 на его основе, что созданы под руководством генерального конструктора Александра Александровича Иноземцева, в новые правила вписываются. И рассматриваются как база для более мощного двигателя. Уже не на четырнадцать тонн, как у ПД-14, а на восемнадцать и больше. Это открывает для России возможность создать большую линейку газотурбинных двигателей», – отмечает генеральный директор ВИАМ академик РАН **Евгений Каблов**.

НОВЕЙШИЙ СТЕНД В НОВЫХ ЛЯДАХ

В декабре 2018 г. АО «ОДК-Пермские моторы» получило аттестат на реконструированный испытательный стенд, предназначенный для испытаний авиационных двигателей типа ПС-90А и новейшего двигателя ПД-14. ОДК проводит на нем испытания первого серийного двигателя ПД-14.

Расположенный в пос. Новые Ляды (Пермь) универсальный адаптерный стенд был аттестован Центральным

институтом авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ). В документе отмечается, что «по результатам первичной аттестации стенд соответствует требованиям нормативно-технической документации и признан пригодным для проведения испытаний двигателей ПД-14, ПС-90А, ПС-90А-76, ПС-90А1, ПС-90А2».

В процессе аттестации определялось соответствие стенда требованиям государственных и отраслевых стандартов, технического задания на систему измерения параметров двигателей и систему управления двигателем и стендовым оборудованием. Для подтверждения характеристик стенда проводились испытания одного двигателя ПС-90А и двух ПД-14.

*«В ходе разработки и испытаний двигателя ПД-14 был накоплен ценный опыт сотрудничества между ЦИАМ и ОДК, – заявил генеральный директор ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» **Михаил Гордин**. – Этот опыт и сложная работа метрологических служб, инженеров-испытателей Института и специалистов пермских предприятий «ОДК» позволили провести аттестацию в сжатые сроки и с высоким качеством».*

Испытательный стенд № 1 «ОДК-ПМ», реконструированный в 2017 году, позволяет с высоким качеством проводить измерения параметров, отладку и испытания опытных и серийных двигателей. На стенде используется технология внестеновой подготовки двигателя, что позволяет увеличить его пропускную способность.

УНИКАЛЬНАЯ САУ

В конце 2018 г. пермское АО «ОДК-СТАР» успешно завершило квалификационные испытания системы автоматического управления (САУ) для российского гражданского двигателя нового поколения ПД-14. Как отмечали в ОДК,

система соответствует лучшим мировым аналогам и отвечает всем современным требованиям по ресурсам, срокам службы и показателям надежности.

Росавиацией было выдано свидетельство о годности комплектующего изделия категории А на входящий в состав комплексной электронно-гидромеханической системы управления двигателем ПД-14 с полной ответственностью (типа FADEC – Full Authority Digital Engine Control System) электронный регулятор двигателя РЭД-14. По другим агрегатам системы также завершены все квалификационные испытания, получено одобрение АО «ОДК-Авиадвигатель» на использование агрегатов в составе двигателя ПД-14.

Как отметил управляющий директор АО «ОДК-СТАР» **Сергей Остапенко**, «создание и успешная сертификация сложнейшей системы управления двигателем ПД-14 – это качественный скачок вперед для всей отрасли агрегатостроения России и серьезный задел для перспективных разработок».

Система управления двигателем ПД-14 обладает огромными показателями надежности – она способна работать без гидромеханического резерва (когда электроника отвечает за все режимы работы двигателя – от запуска до остановки). В конструкции агрегатов САУ ПД-14 применяются только современные российские компоненты и элементная база.

*«Для Росавиации – большая ответственность и одновременно большая честь принимать участие в работах, имеющих отношение к самым передовым и наукоемким разработкам в области отечественного двигателестроения, – отметил **Александр Нерадько**. – Успешно пройденная АО «ОДК-СТАР» сертификация системы управления двигателем ПД-14 дает перспективный «зеленый свет» российскому двигателю ПД-14 не только в России, но и за ее пределами».*





В августе 2018 г. пермское АО «ОДК-СТАР» было признано дипломантом конкурса «Авиастроитель года-2017» в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения» за успешную реализацию программы по разработке САУ двигателя ПД-14 для авиалайнера МС-21.

УНИКАЛЬНЫЙ СПЛАВ

Среди технологических инноваций, внедренных в рамках реализации программы ПД-14 – новый жаропрочный гранулируемый сплав, разработанный Всероссийским институтом легких сплавов (ВИЛС). Как отмечает пресс-служба Ростеха, он позволит существенно увеличить ресурс компонентов двигателя. Новый сплав применен в дисках компрессора высокого давления и турбине ПД-14.

«ПД-14 является результатом работы широкой кооперации наших предприятий. Применённые в нём инновационные решения, в том числе новые сплавы, позволили создать действительно современный, мощный и высокоэффективный авиационный двигатель», - подчеркнул индустриальный директор авиационного кластера «Ростеха» Анатолий Сердюков.

ВИЛС должен провести в интересах ОДК еще несколько исследований, которые позволят применить данную технологию для производства других авиадвигателей гражданского назначения. В частности, они будут включать в себя разработку новых сплавов и изделий на их основе для семейства двигателей нового поколения ПД-35.

ПД-14 – ПОБЕДИТЕЛЬ «АРХИМЕДА»

Одно из запатентованных технических решений в конструкции двигателя ПД-14 было отмечено на престижном международном конкурсе.

На суд международного жюри Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед-2018» был представлен совмещенный с диффузором камеры сгорания спрямляющий аппарат (СА) компрессора высокого давления (КВД) для двигателя ПД-14 (патент Российской Федерации № 2613101), разработанный сотрудниками пермского АО «ОДК-Авиадвигатель» Анатолием Тункиным, Леонидом Нихамкиным, Леонидом Красинским и Михаилом Хрящиковым. При этом в предложенной конструкции лопатки спрямляющего аппарата соединяются с упругими обечайками диффузора камеры сгорания и являются элементами силовой схемы ее внутреннего корпуса.

Преимущества изобретенной конструкции заключаются в уменьшении количества конструктивных элементов, снижении тепловых деформаций и напряжений в лопатках СА, снижении аэродинамических потерь в тракте, повышении технологичности конструкции, повышении надежности и ресурса газотурбинного двигателя в целом.

Данная конструкция, использованная в составе двигателя ПД-14, может применяться и при создании перспективного авиационного двигателя ПД-35, разработка которого ведется АО «ОДК-Авиадвигатель».



ДВИГАТЕЛЬ ПД-14 – ФЛАГМАН ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ

**Александр Александрович Иноземцев,
управляющий директор-генеральный конструктор
АО «ОДК-Авиадвигатель», член-корреспондент РАН**



Первый полностью отечественный двигатель ПД-14, с которым связывают будущее гражданской авиации России, создан. В октябре 2018 года он получил Сертификат типа от «Росавиации», что подтверждает соответствие ПД-14 нормам летной годности и охраны окружающей среды Российской Федерации и свидетельствует о готовности к установке двигателя на самолет. В настоящее время идет работа по валидации данного Сертификата Европейским агентством авиационной безопасности (EASA).

Главным исполнителем работ по проекту «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» выступило АО «ОДК», главным разработчиком – пермское конструкторское бюро АО «ОДК-Авиадвигатель», главным изготовителем – серийный завод АО «ОДК-Пермские моторы». Сегодня новейший российский двигатель ПД-14 напрямую конкурирует с двигателем американской компании Pratt&Whitney – одного из крупнейших мировых производителей газотурбинной техники.

ПД-14 – совершенно новая разработка «ОДК-Авиадвигатель». К сожалению, четвертьвековое недофинансирование НИОКР привело к серьезному отставанию российских авиадвигателестроителей от западных конкурентов. Чтобы догнать конкурентов, пришлось применить ряд новейших конструкторско-технологических решений. Многолетний успешный опыт разработки и внедрения в серийное производство и эксплуатацию передовых для своего времени двигателей Д-30, Д-30Фб, ПС-90А, каждый из которых имеет несколько модификаций, накопленный пермской конструкторской школой

под руководством П.А. Соловьева, а также привлечение к проекту всех ресурсов ОДК и отраслевой науки давало уверенность в успешной реализации проекта создания ПД-14.

Сложно переоценить значение проекта создания ПД-14 для развития отечественного двигателестроения и преодоления технологического отставания России от ведущих производителей газотурбинной техники. По масштабам и сложности технических, технологических, экономических, маркетинговых проблем создание двигателя ПД-14 можно назвать самым грандиозным проектом нашей страны за последние 35 лет в области авиационного двигателестроения.

Над разработкой и производством двигателя работала широкая кооперация ведущих двигателестроительных предприятий России: АО «ОДК-Пермские моторы», ПАО «ОДК-Сатурн», ПАО «ОДК-УМПО», ПК «Салют» АО «ОДК», АО «Металлист-Самара», АО «ОДК-СТАР», АО «ПЗ «Машиностроитель», ПАО «ВАСО», АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» и др. Это позволило использовать в проекте наилучший опыт российских компаний, консолидировав их сильные стороны.

Необходимо подчеркнуть, что в задачи проекта изначально входили не только разработка современного отечественного двигателя, конкурентоспособного на мировом рынке, но и техническое переоснащение опытного и серийного производств, внедрение высокопроизводительных технологических процессов, так называемых ключевых технологий. Всего в рамках проекта освоены 16 ключевых технологий.



Представление проекта создания семейства авиадвигателей на II Консультационном совете российской авиастроительной корпорации «Иркут»



Презентация проекта «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» на авиасалоне «МАКС-2009»

В соответствии с общемировой практикой дорогостоящий проект ПД-14 реализован с использованием Gate-технологий. После каждого этапа разработки «Авиадвигатель» организовывал оценку достигнутых результатов проекта профессиональным сообществом – так называемые контрольные рубежи. В качестве экспертов выступали высококвалифицированные специалисты двигателестроительных предприятий, Российской академии наук, ПАО «ОАК», отраслевых институтов и др. Это дало возможность учесть мнения всех заинтересованных сторон, минимизировать ошибки, своевременно внести коррективы в облик двигателя и организацию процесса разработки, снизив финансовые и технические риски. Решение задач проекта осуществлялось в комплексе Business&Technical (бизнес и техническая часть).

Бизнес-идея проекта – создание семейства двигателей различных мощностей, для разных видов летательных аппаратов и наземных установок на базе унифицированного газогенератора высокой степени технического совершенства. Газогенератор – самый сложный, высоконагруженный и дорогой узел двигателя, определяющий его конкурентоспособность и стоимость. Унификация данного узла обеспечит его массовое производство для двигателей разного применения, что значительно сократит себестоимость изготовления каждой из будущих модификаций двигателя.

Материалы, технологии проектирования, испытаний, доводки и производства газогенератора не могли быть импортированы из-за рубежа, ибо являются «ноу-хау» каждой страны, располагающей такими технологиями. Поэтому еще на начальных этапах проектирования ПД-14 «ОДК-Авиадвигатель» сделало ставку на отечественные материалы и технологии. ВИАМ взял на себя обязательства в кратчайшие сроки создать материалы, ни в чем не уступающие западным аналогам.



Оперативное решение технических вопросов в процессе сборки первого газогенератора новейшего российского авиационного двигателя ПД-14



Газогенератор ПД-14 на испытательном стенде



**Монтаж турбины низкого давления
ПД-14 в сборочном цехе
АО «ОДК-Авиадвигатель»**

В итоге в двигателе ПД-14 использовано около 20 наименований новых сплавов, разработанных ВИАМ.

Для минимизации затрат на подтверждение ресурсных характеристик двигателя ПД-14 осуществляется специальная квалификация этих материалов, формируется банк данных характеристик материалов, подтверждающих то, что эти материалы имеют необходимый уровень конструкционной прочности. Для сокращения сроков в «ОДК-Авиадвигатель» работает не имеющий аналогов в России роботизированный комплекс изготовления образцов с программой выпуска 600 единиц в месяц. Испытания новых материалов ведутся в современных аккредитованных Авиарегистром РФ лабораториях «ОДК-Авиадвигатель», ЦИАМ им. Баранова, ВИАМ, КНИТУ-КАИ, ФИЦ «КазНЦ РАН», ПНИПУ.

Создание двигателя ПД-14 потребовало значительного повышения уровня исследований, проводимых на стендах и установках испытаний деталей, узлов, модулей, агрегатов лабораторно-испытательной базы «ОДК-Авиадвигатель», «ОДК-Сатурн», ЦИАМ, ПНИПУ и др. Для обеспечения испытаний узлов, газогенератора и полноразмерного двигателя на предприятии были созданы современные испытательные установки, стенды и лаборатории, в том числе: установка испытаний модели вентилятора и КНД, установка испытаний натуральных корпусов вентилятора на непробиваемость, установка испытаний КВД, установка испытаний ротора и облопаченных дисков турбин, установка испытаний отсеков камеры сгорания с высокими параметрами, приближенными к параметрам натурального двигателя, стенд для испытаний газогенератора с наддувом и подогревом воздуха на входе (имитация условий натурального двигателя). Особого внимания заслуживает установка



**Коллектив создателей первого газогенератора новейшего
отечественного авиационного двигателя семейства ПД перед испытаниями**

испытаний компонентов трансмиссий и систем смазки ГТД широкого назначения. Эта единственная в России установка позволяет имитировать высотные условия, углы крена и тангажа при проверке работы компонентов трансмиссий и систем смазки двигателя. С ее помощью выявляются проблемы в работе компонентов системы смазки на начальном этапе создания двигателя, подтверждается его работоспособность в условиях масляного «голодания» или при работе на «грязном» масле.

Открытый стенд для испытаний полноразмерных двигателей позволяет проводить все виды испытаний современных и перспективных газотурбинных двигателей, в том числе сертификационные, исследовательские, контрольные, а также испытания реверсивных устройств, акустические испытания с измерением уровня и структуры шума. Стенд оснащен противотурбулентным входным устройством (ПВУ), представляющим собой усеченный сферический купол диаметром 6,9 метра. ПВУ позволяет проводить эквивалентную акустическую сертификацию самолетов с пермскими двигателями, имитируя акустические характеристики двигателя в полете. Модернизированный стенд полностью соответствует требованиям действующих российских и международных нормативных документов по окружающей среде и аттестован для проведения сертификационных испытаний.

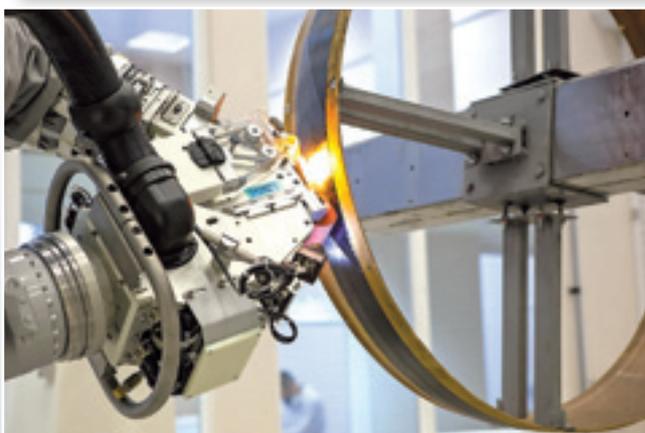
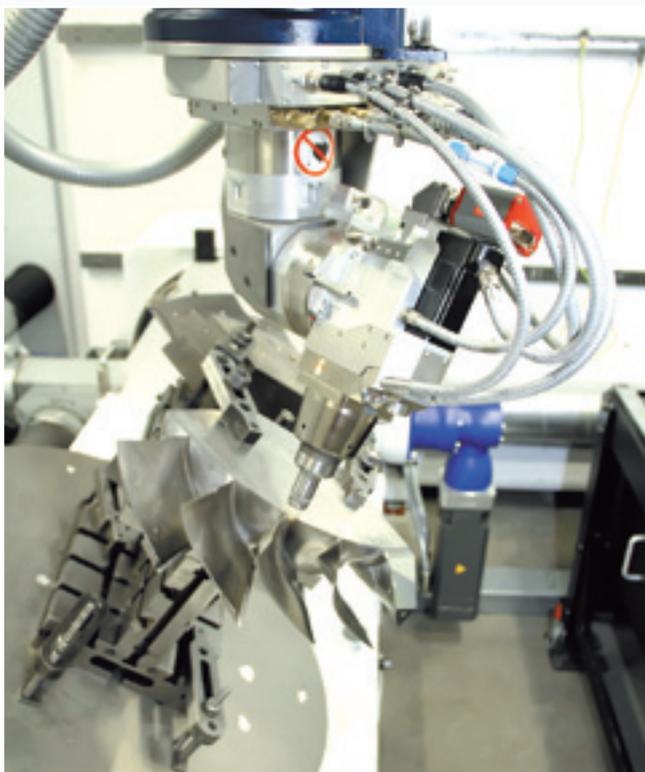
Значительную модернизацию претерпело механическое производство опытного завода «ОДК-Авиадвигатель»: введены в эксплуатацию вакуумная термическая печь с системой очистки аргона, термические печи и газовые печи для обжига керамических форм, автоматизированная система изготовления литейных форм. Освоены новые возможности ранее приобретенного оборудования, в частности, на многофункциональном роботизированном лазерном комплексе отработан импульсный режим лазерной наплавки LMD, который позволяет минимизировать термическое влияние на структуру материала и исключить термические трещины. Получены положительные результаты восстановления рабочих торцов лопаток турбины высокого давления (ТВД) и турбины низкого давления (ТНД). Внедрена технология ремонта титановых лопаток моноколес. Специалисты опытного производства освоили технологию адаптивного фрезерования лопаток моноколес КВД. Это позволяет обрабатывать восстановленные по технологии лазерной наплавки детали ГТД, поврежденные в процессе эксплуатации.

Внедрены новейшие аддитивные технологии селективного спекания. Особенность технологий заключается в том, что усложнение геометрии детали не увеличивает стоимость изготовления и позволяет существенно сократить сроки изготовления заготовок.

Оптическую фотограмметрическую систему измерения специалисты предприятия применили для выполнения уникальной работы: измерения и анализа деформации в системе управления реверсом авиационного двигателя ПС-90А. Были определены траектории перемещения основных элементов системы управления при различных нагрузках. Данная система была успешно использована для измерений перемещения поверхностей двигателя ПД-14 в полете, на стенде и статических испытаниях.



Роботизированный комплекс без перерывов и простоев изготавливает образцы для прочностных испытаний



Создание перспективных двигателей требует от пермского КБ внедрения самых передовых материалов и технологий



Подготовка двигателя ПД-14 к испытаниям в условиях «классического» обледенения



Испытания двигателя ПД-14 на открытом стенде АО «ОДК-Авиадвигатель»



Подготовка к испытаниям по забросу в двигатель ПД-14 посторонних предметов

Модернизация и переоснащение производства и лабораторно-исследовательской базы предприятия позволили оптимизировать затраты на проведение опытно-конструкторских работ и ускорить внедрение принимаемых технических решений.

Существенную роль в создании двигателя ПД-14 сыграли предприятия кооперации. На Уфимском моторостроительном производственном объединении (ПАО «ОДК-УМПО») разработана и освоена технология изготовления пустотелой ширококордной рабочей лопасти вентилятора из титанового сплава. До этого опыт изготовления таких лопаток в нашей стране отсутствовал. Проведенная в сжатые сроки в тесном сотрудничестве с Институтом проблем сверхпластичности материалов РАН (ИПСМ РАН, г. Уфа) работа обеспечила успешную реализацию всего проекта создания ПД-14.

Внедрение на АО ОДК-Пермские моторы (АО «ОДК-ПМ») технологии нанесения керамических теплозащитных покрытий лопаток ТВД и элементов камеры сгорания, а также электроэрозийной обработки при перфорировании лопаток ТВД обеспечило высокие, соответствующие лучшим образцам современных двигателей параметры рабочего цикла ПД-14.

Приобретение в рамках проекта создания ПД-14 современного высокоточного и высокопроизводительного оборудования позволило предприятиям кооперации освоить в производстве технически сложные детали и узлы нового двигателя.

Двигатель ПД-14 – пионер передовых технологий, безопасных и наиболее конкурентоспособных конструкторских решений. В ходе реализации этого проекта многое делалось впервые в истории отечественного двигателестроения. Например, впервые в истории отечественного двигателестроения пермским КБ создана двигательная установка, которая включила в себя и двигатель ПД-14, и мотогондолу. Для ее создания были использованы полимерные композитные материалы, что позволило внедрить современные технологии шумоглушения и существенно снизить массу двигателя.

ПД-14 – современный турбовентиляторный двигатель с проверенными конструктивными решениями:



Первый полет двигателя ПД-14 на крыле летающей лаборатории Ил-76ЛЛ

компактной двухвальной схемой, прямым приводом вентилятора с полыми рабочими лопатками, оптимальной степенью двухконтурности, эффективным газогенератором, цифровой САУ с полной ответственностью (типа FADEC). Все это позволяет добиться высокой надежности и технологичности.

Конкурентные преимущества двигателя ПД-14 по показателям экономической эффективности эксплуатации обеспечены оптимальным сочетанием умеренно высоких параметров цикла и выверенной схемы двигателя, что обеспечивает снижение массы и лобового сопротивления двигательной установки, стоимости изготовления двигателя, затрат на его обслуживание и ремонт. По сравнению с лучшими современными зарубежными и российскими аналогами (CFM56-5B/-7, V2500 A5, ПС-90А) при разработке ПД-14 сделан значительный шаг в повышении основных параметров. ПД-14 конкурирует с новейшими двигателями аналогичного назначения и класса тяги: PW1100G, PW1400G компании P&W для самолетов А-320NEO и МС-21; Leap-1А, Leap-1В, Leap-1С консорциума CFMI (GE/Snecma) для самолетов А-320NEO, В-737МАХ и С-919.

3 ноября 2015 года в присутствии вице-преьера РФ Дмитрия Рогозина состоялся первый полет двигателя ПД-14 на крыле летающей лаборатории Ил-76ЛЛ. Полет продолжался 40 минут и прошел в точном соответствии с летной программой. Уникальная телеметрическая система позволила находящимся в Перми инженерам-испытателям в режиме реального времени следить за параметрами работы двигателя на крыле. На заседании президиума Госсовета, состоявшемся в Нижнем Тагиле 25 ноября 2015 года, Президент России Владимир Путин поздравил двигателестроителей с «безусловной победой». В 2016 году успешно завершён второй этап летных испытаний, в процессе которого двигатель подтвердил заявленные характеристики, работоспособность и надежность во всех ожидаемых условиях эксплуатации.

15 октября 2018 года Федеральное агентство воздушного транспорта выдало «ОДК-Авиадвигателю» Сертификат типа на двигатель ПД-14, удостоверяя тем самым соответствие его типовой конструкции требованиям сертификационного базиса. На этом работа с двигателем не заканчивается.

В 2019 году продолжается запланированный комплекс испытаний в рамках валидации сертификата в EASA. Одновременно, в АО «ОДК-Пермские моторы» ведется работа по сертификации производства двигателей ПД-14 в соответствии с правилами EASA.

Следующий этап в работе над ПД-14 – летные испытания двигателя на крыле самолета МС-21, а также создание системы поддержки заказчика и послепродажного обслуживания в соответствии с международными стандартами.

В ходе посещения пермского КБ в июле 2019 года руководитель Федерального Агентства воздушного транспорта Александр Нерадько подчеркнул: «Мы все ждем, что новый российский авиалайнер МС-21 будет оснащаться двигателем ПД-14.



Обсуждение конструкции решетки реверсивного устройства двигателя ПД-14



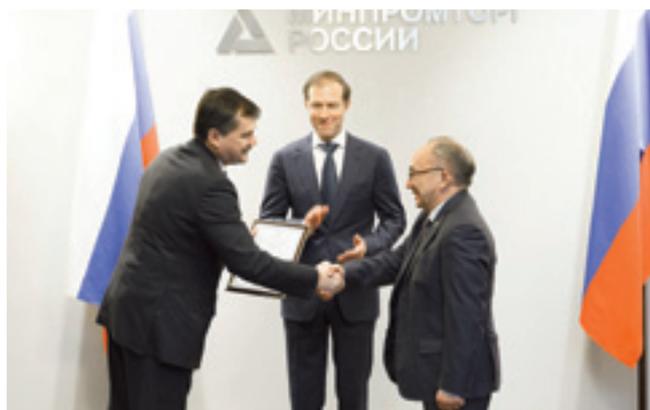
На стенде статистических испытаний АО «ОДК-Авиадвигатель»



Зарубежные эксперты считают, что мотогондла ПД-14 может стать эталоном, с которым конкуренты будут сравнивать свои продукты и уровень которого они будут пытаться достичь



Демонстрация двигателя ПД-14 Президенту страны на выездном заседании Госсовета. Нижний Тагил, 2016



15 октября 2018 года Федеральное агентство воздушного транспорта выдало АО «ОДК-Авиадвигатель» Сертификат типа на двигатель ПД-14



Идёт совещание АО «ОДК-Авиадвигатель» и ВИАМ, посвященное совместной деятельности предприятий в рамках создания перспективного двигателя ПД-35

В прошлом году двигатель успешно прошел сертификацию, сейчас работа по его совершенствованию продолжается. Надеемся, что ПД-14 будет использоваться не только в составе самолета МС-21, но и станет основой для целой линейки двигателей различной тяговооруженности».

ПД-14 – полностью отечественный инновационный и перспективный продукт, открывающий дорогу семейству российских двигателей не только для магистральной авиации, но и для объектов топливно-энергетического комплекса России, в том числе газоперекачивающих станций и электростанций, которые будут созданы в ближайшие годы и непременно составят конкуренцию импортным аналогам. Не случайно, в октябре 2018 года по заказу ПАО «Газпром» в пермском КБ начаты работы по созданию двигателя промышленного назначения с малозмиссионной камерой сгорания на базе газогенератора ПД-14 номинальной мощностью 12 МВт. Новейшая газотурбинная установка для транспорта газа будет представлена заказчику в 2022 году.

Специалисты «ОДК-Авиадвигатель» не останавливаются на достигнутом: сегодня в Перми впервые в истории отечественного газотурбинного моторостроения в рамках федеральной программы создания семейства авиационных двигателей тягой 25–50 тс для перспективных российских широкофюзеляжных пассажирских и транспортных самолетов полным ходом ведется разработка базового двигателя перспективного семейства – ПД-35 тягой 35 тс.

И это значит, что отечественной авиации обеспечено будущее, а Россия сохранит статус самостоятельной авиационной державы. Продолжается огромная работа по превращению российского двигателестроения в настоящий драйвер экономического развития страны, а «ОДК-Авиадвигатель» – в авангарде этого процесса.

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №40, март 2018 года

ПЕРМСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ



- ИСПЫТАНИЯ**
Успешно завершены испытания нового двигателя
- СДЕЛАНО В ПЕРМИ**
Пермский конструкторский завод
- ПЕРСПЕКТИВЫ**
Новый двигатель для вертолетов России

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №41, август 2018 года

ПЕРМСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ



- ПРЯМАЯ РЕЧЬ:**
Михаил КОСЛОВ: «Новый двигатель — залог конкурентоспособности»
- ТЕХНОЛОГИИ**
Автоматизация производства перспективных силовых технологий
- ПАРТНЕРЫ**
ОАК и «ОДК АвиаДвигатель» сотрудничают с производителями

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №42, ноябрь 2018 года

ПЕРМСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Двигатель ТПД-14 сертифицирован!



- ИННОВАЦИИ**
«АвиаДвигатель» работает с инновационными стартапами
- ЭКСПЛУАТАЦИЯ**
Самолет не летит, летит в воздухе мотор
- IT-ТЕХНОЛОГИИ**
Виртуальные конструкторские бюро стали реальными

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №33, ноябрь 2017 года

ПЕРМСКИЕ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

100 лет со дня рождения П. А. Сорокина



- МНЕНИЕ**
«АвиаДвигатель» — лидер в отрасли
- ПОДРОБНОСТИ**
Пермский завод газотурбинных двигателей
- КРУПНЫМ ПЛАНOM**
Пермский завод газотурбинных двигателей

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №34, май 2018 года

ПЕРМСКИЕ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

25 лет в энергетике России



- ПЕРСПЕКТИВЫ**
Пермский завод газотурбинных двигателей
- ПОДРОБНОСТИ**
Пермский завод газотурбинных двигателей
- СДЕЛАНО В ПЕРМИ**
Пермский завод газотурбинных двигателей

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №35, сентябрь 2018 года

ПЕРМСКИЕ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

Шестой двигатель передан заказчику



- ПРЯМАЯ РЕЧЬ**
«АвиаДвигатель» — лидер в отрасли
- КРУПНЫМ ПЛАНOM**
Пермский завод газотурбинных двигателей
- НОВЫЕ ПРОЕКТЫ**
Пермский завод газотурбинных двигателей

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №36, февраль 2019 года

ПЕРМСКИЕ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

Юбилейный «Мрак» отправлен заказчику



- МНЕНИЕ**
«АвиаДвигатель» — лидер в отрасли
- ПОДРОБНОСТИ**
Пермский завод газотурбинных двигателей
- НОВЫЕ ПРОЕКТЫ**
Пермский завод газотурбинных двигателей

ОДК АвиаДвигатель
Информационно-технический бюллетень №43, май 2019 года

ПЕРМСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Двигатель Д-30 базируется на высоте!



- СОБЫТИЕ**
Самолет Д-30 базируется на высоте
- ЭКСПЛУАТАЦИЯ**
Самолеты с двигателями Д-30
- СДЕЛАНО В ПЕРМИ**
Пермский завод газотурбинных двигателей

МЫ ОТКРЫВАЕМ ЛУЧШЕЕ

«Пермские авиационные двигатели» и «Пермские газовые турбины» – периодические информационно-технические издания АО «ОДК-Авиадвигатель». • На страницах журналов публикуются новости компании, подробные материалы по повышению надежности, увеличению ресурса авиационных двигателей семейства ПС-90А, Д-30, а также их промышленных модификаций. • Особое внимание редакция издания – пресс-служба АО «ОДК-Авиадвигатель» – уделяет презентации перспективных разработок и проектов пермского конструкторского бюро. • Информационно-технические бюллетени рассчитаны на широкую аудиторию, включая топ-менеджеров и ведущих специалистов авиакомпаний и предприятий ТЭК России, производителей газотурбинного оборудования, научно-исследовательских институтов, представителей федеральных и отраслевых средств массовой информации и т. д.

Президент АССАД Виктор Чуйко: «ПД-14 ПОДНИМАЕТ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ АВИАПРОМ РОССИИ»



Новый российский среднемагистральный гражданский авиалайнер МС-21 скоро будет оснащен отечественным двигателем ПД-14. Проекту нового двигателя уже 10 лет, к настоящему времени силовая установка получила сертификат типа от Росавиации. Ожидается, что в 2019 году Европейское агентство по авиационной безопасности (EASA) выдаст свое заключение по пермскому мотору.

Двигатель создается в масштабной кооперации отечественных предприятий, организаций и вузов, большинство из которых являются членами Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения». Предприятия, входящие в Ассоциацию, выполняют работы по авиационным и другим типам двигателей в течение всего их жизненного цикла. В том числе в АССАД входят опытно-конструкторские, серийные, ремонтные организации, занятые созданием, производством, ремонтом и послепродажным обслуживанием авиационных двигателей и агрегатов к ним. Членами Ассоциации являются и предприятия смежных отраслей промышленности – станкостроения, металлургии, приборостроения и др.

О роли АССАД в проекте ПД-14 накануне Международного авиакосмического салона МАКС-2019 с президентом Ассоциации Виктором Чуйко поговорила заместитель главного редактора Национального авиационного журнала «Крылья Родины» Екатерина Згиревская.

О роли АССАД в проекте ПД-14 накануне Международного авиакосмического салона МАКС-2019 с президентом Ассоциации Виктором Чуйко поговорила заместитель главного редактора Национального авиационного журнала «Крылья Родины» Екатерина Згиревская.

– Виктор Михайлович, проекту авиационного двигателя ПД-14 уже десять лет, он уже получил российский сертификат, ожидает международного «признания». Насколько важное это событие для отечественного двигателестроения?

– Двигатель ПД-14 – пионер нового семейства. Это первый полностью российский турбовентиляторный двигатель для гражданской авиации, который изначально разрабатывался с учетом международных норм и требований. От того, каким этот пионер получится, будет зависеть будущее остальных модификаций. Этот проект дал нам надежду на то, что авиационное двигателестроение в России будет и далее развиваться. В дальнейшем на основе этого двигателя планируется создание целой линейки перспективных авиадвигателей для новых самолетов.

Примененные в нем инновационные решения, в том числе новые сплавы, позволили создать действительно современный, мощный и высокоресурсный авиационный двигатель. В частности, он превосходит по экологичности находящиеся в эксплуатации зарубежные аналоги. Кроме того, технические параметры двигателя обеспечивают снижение удельного расхода топлива на 10–15%.

Завершение создания и сертификации выдающегося двигателя ПД-14 для самолетов гражданской и транспортной авиации – важнейшее достижение отечественного

авиадвигателестроения в 2018 году. Возможно, что мы не до конца еще поняли, что это означает.

Подчеркну, что авиационное двигателестроение России в очередной раз подтвердило свой высокий профессиональный уровень, основывающийся на научно-техническом заделе, созданном в институтах отрасли.

– Какова роль Объединенной двигателестроительной корпорации как интегрированной структуры в этом проекте?

– ПД-14 является результатом работы широкой кооперации под руководством Объединенной двигателестроительной корпорации. Головной разработчик – АО «ОДК-Авиадвигатель» (г. Пермь), головной изготовитель – АО «ОДК-Пермские моторы» (г. Пермь).

Под руководством ОДК возрос уровень организации работ в отрасли, что подтверждается четким исполнением графика работ по созданию ПД-14, установленного в 2008 году, и в октябре 2018 года двигатель ПД-14 для авиалайнера МС-21 прошел процедуру сертификации Росавиации. Сертификат подтверждает готовность изделия к серийному производству и эксплуатации.

Нельзя не отметить огромную роль в реализации проекта ПД-14 генерального конструктора АО «ОДК-Авиадвигатель» Александра Александровича Иноземцева, руководителя

АО «ОДК-ПМ» Сергея Владимировича Попова и всех других руководителей предприятий, участвовавших в создании двигателя.

Объединенная двигателестроительная корпорация постоянно и предметно координировала работы, оказывая поддержку и комплексное решение вопросов по созданию новейшего российского двигателя ПД-14.

– Большую роль в развитии отечественного двигателестроения играет Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения». Каков масштаб участия АССАД в проекте ПД-14?

– Более половины фирм, входящих в АССАД, приняли участие в реализации проекта ПД-14. Это и отраслевые НИИ, обеспечившие научно-технический задел. Это и шесть вузов, готовивших кадры для предприятий. Это и производители агрегатов и ПКИ, металлурги, производители станков и оборудования, инжиниринговые фирмы. Получилось так, что около 50 из 94 фирм-членов АССАД участвовали в создании и подготовке производства двигателя ПД-14. Этот проект национальный, но практически неотделим от АССАД. Я как руководитель Ассоциации констатирую – для нас это был наш главный проект, мы всячески ему содействовали в рамках наших полномочий.

В состав АССАД входят основные предприятия-создатели ПД-14: разработчик «ОДК-Авиадвигатель», изготовители – Пермский моторный завод («ОДК-ПМ»), рыбинский «ОДК-Сатурн», Уфимское моторное производственное объединение («ОДК-УМПО»), «ПК Салют». По агрегатам это ведущее объединение «ОДК-Стар» и ряд других агрегатных заводов. Это, в том числе, три металлургических завода,



приборные заводы, в частности, производящие датчики давления, большая группа фирм по поставке передовых технологий неразрушающего контроля в производстве и эксплуатации, в том числе российский филиал чешской компании АТГ.

За тот период, что создавался двигатель, входящие в АССАД вузы направляли на наши предприятия по 50-100 специалистов. Среди них Самарский аэрокосмический университет, Казанский авиационный институт, Московский авиационный институт, Рыбинский авиационно-технический университет, Уфимский авиационно-технический университет, МВТУ им.Баумана.

Создание и внедрение в производство двигателя ПД-14 потребовало создания новейших методик численного моделирования процессов, происходящих в двигателе,



создания новых материалов и технологических процессов, существенной модернизации испытательных и производственных комплексов предприятий, обеспечения их новейшим высокотехнологичным оборудованием и привлечения молодых высокообразованных специалистов.

Научное сопровождение проекта осуществлял входящий в АССАД ФГУП «ЦИАМ». Разработчик материалов – ФГУП «ВИАМ», АО «ВИЛС», тоже члены АССАД. Существенно повысило эффективность стендовых и летных испытаний двигателя его узлов внедрение новейших цифровых технологий. В том числе оно повлияло на оперативность, достоверность и удобство обработки результатов. В этом большую роль сыграли входящие в АССАД НПП «Мера» и АО «ЛИИ им. М.М.Громова». Создание научно-технических комплексов, оборудованных новейшими цифровыми технологиями, а также новых технологических процессов обеспечило высочайшее качество создаваемой продукции.

Ассоциация «Союза авиационного двигателестроения» придавала и придает исключительно важное значение проекту создания двигателя ПД-14. Двигатель выдержал все испытания, предусмотренные программами сертификации в российском регистре, прошел требования европейского и американского регистров. Российский сертификат получен, документы на европейский – представлены и находятся на рассмотрении. И если не вмешается политическая составляющая, в ближайшее время этот сертификат будет получен. Двигатель по своим техническим и эксплуатационным характеристикам соответствует самым передовым двигателям в мире, а кое в чем даже превосходит, поскольку он новый.

Надо отдать должное и выразить благодарность А.А.Иноземцеву и С.В.Попову, которые очень эффективно работали с входящими в АССАД фирмами, привлекали их, поэтому получен очень значительный эффект.

Отмечу также, что, когда на «Авиадвигателе» из-за предложений об оргштатных мероприятиях по объединению завода и КБ сложилась непростая ситуация, мы тоже приняли активное участие в том, чтобы сохранить все, как есть. Главное, мы смогли сохранить самого талантливого и выдающегося на сегодняшний день конструктора авиационных двигателей Александра Александровича Иноземцева.



Этот проект у нас был и остается сегодня передовым для пассажирской, транспортной авиации. По представлению генерального конструктора А.А.Иноземцева, мы в АССАД приняли решение о награждении наградами нашей Ассоциации 88 человек из девяти предприятий, которые участвовали в этом проекте. Мы этим подчеркиваем значение этой работы в целом для науки, техники, экономики России – это важнейший проект.

– Мы часто говорим о научно-технических советах, в которые проводит Ассоциация. Это очень полезные мероприятия, в том числе и для того, чтобы знакомиться и сводить друг с другом предприятия. По тематике ПД-14 какие проводились научно-технические советы, какие поднимались вопросы?

– В год мы проводим от восьми до 12 научно-технических советов, и они, как правило, посвящены самым передовым технологиям, которые, в частности, применяются на ПД-14. Может быть, более половины наших НТС в той или иной мере были связаны с ПД-14, а сейчас уже и с ПД-35.

Эту тему мы рассматривали на научно-технических советах, на конференциях, она у нас звучала на трех форумах двигателестроения в Москве. Публичный дебют натурного образца ПД-14 состоялся на авиасалоне МАКС-2013 в августе 2013г., когда был продемонстрирован первый двигатель-демонстратор. В апреле 2014г., на Международном форуме двигателестроения МФД-2014 в Москве, пермяки показали следующий опытный экземпляр ПД-14 (№100-03), прошедший стендовые испытания в начале года. К тому моменту оба опытных двигателя наработали на стендах предприятия около 100 часов, а три опытных газогенератора – около 120 часов. В октябре 2014г. в Перми начались стендовые испытания следующего опытного экземпляра ПД-14 (№100-04).

Этот двигатель всегда пользовался на выставках большим успехом как у бизнес-посетителей, так и у обычных гостей. В 2016 году, когда мы его поставили на входе в павильон МФД, я выходил периодически и смотрел как, какое форум производит впечатление, его обступило человек 20-30, рассматривали со всех сторон, разные суждения высказывали. Один из посетителей обратился ко мне с вопросом: «Так это наш двигатель или иностранный?» Народ уже настолько разуверился в том, что мы способны сделать что-то сами. Двигатель мы создали в Перми, нам важно было в такое тяжелое время, которое у нас до сих пор продолжается в авиационной промышленности, не только самим обсудить, что надо делать поэтому двигателю с точки зрения науки, техники и технологии, а чтобы рядовые посетители, которые пришли его посмотреть, тоже знали, что у нас сохранились эти технологии и наше умение создавать хорошие двигатели.

На трех металлургических заводах: Кулебакском, Ступинском и заводе Электросталь – мы провели по одному или два научно-технических совета, связанных с модернизацией этих заводов под поставки материалов на самые передовые двигатели. Это касалось и выплавки особо чистого металла, технологий формовки – штамповки, прессования, нагрева, термообработки после прессования или штамповки, механической обработки на станках с программным управлением. Сегодняшняя технология

обеспечивает технологически отсутствие каких-либо дефектов в этом металле. Обсуждали также вопросы и технологии неразрушающего контроля, в том числе с фирмой-членом Ассоциации – чешской АТГ.

Что касается агрегатчиков, мы провели НТС на пермском агрегатном заводе «Стар» – там речь шла о системах управления двигателями не только для ПД-14, но и по ПД-35. Была дискуссия, в каком направлении идти. А по ПД-14 были конкретные вопросы, как решать конкретные дела.

Мы провели НТС в ЦИАМ совместно с фирмой Siemens по цифровому двойнику. Речь идет о том, что сегодняшние технологии позволяют расчетные методы приблизить к реалиям, более существенно, чем раньше. Мы обсудили состояние дел по глубокому и глобальному цифровому моделированию процессов, которые происходят в узлах двигателей, и здесь есть большие успехи. Цифровой двойник должен использоваться, начиная от научно-технического задела, разработки конструкции, технологии разработки, планирования заводов и цехов, сборки, и до эксплуатации и утилизации. За счет развитой системы диагностики сама система разработки, изготовления, контроля, ремонта, эксплуатации настраивается таким образом, чтобы на каждом этапе максимально обеспечить безопасность полетов. Суть в том, что сегодня цифровые технологии обширно внедряются в авиационное двигателестроение. Поэтому на наших научно-технических советах рассматривается проблема в целом и по отдельным узлам.

Мы проводили НТС на НПО «Наука» по теплообменникам. Новые двигатели становятся более экономичными, но смазка подшипников, шестеренок продолжается, нагрузка на эти детали увеличивается, съем тепла продолжается. Эта проблема была обсуждена уже и в связи с ПД-35.

– Какова роль АССАД в подготовке и проведении летных испытаний ПД-14?

– Мы провели специальный НТС в ЛИИ им. Громова, в котором приняли участие около 90 человек из разных организаций, в т.ч. двигателестроения и самолетных организаций. Впервые в ЛИИ на двигателе ПД-14 была создана цифровая летающая лаборатория. Вот ее преимущества:

Процессы съема информации, ее обработки, принятия решений ускорены на порядок. Раньше от двигателя тянули 200 трубок для снятия 200 показаний, которые шли через пилон, крыло, фюзеляж, переплетались, параметры снимались, преобразовывались, расшифровывались на земле, а потом опять летели на испытания. Сейчас все сделано совершенно по-другому: измеряется около 1700 параметров, эти замеры (физические величины) подводят к специальным преобразователям, которые установлены на двигателе, там физические сигналы преобразовываются в электронные, и уже по относительно тонкому кабелю передаются к операторам на три рабочих места, а программа в процессе эксперимента обрабатывает и выдает в виде таблиц, графиков и так далее. Кроме того, по телеметрии передается в центр управления полетом, где специалисты ЛИИ и ОКБ Авиадвигатель смотрят, что происходит с каждой точкой, параллельно эта информация передается в Пермь.



Кроме того, от установки двигателя до его запуска раньше проходила одна-две недели, а сейчас проходит сутки – двое суток. Мы обычно двигатели испытывали порядка двух месяцев, а то и трех, а сейчас мы провели четыре установки двигателя ПД-14, углубленно смотрели, какие мероприятия для улучшения провести, проводили их и проверяли снова гораздо быстрее.

Что важно, это достоверность, качество, точность, оперативность получения обработки информации, оперативность принятия решений, и мгновенной проверки. А также то, что не тратится время на то, чтобы что-то соединить, потом проверить. Этот научно-технический совет прошел с большим успехом.

– Если коротко, какова роль Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» в проекте ПД-14?

– Я думаю, что совсем обобщать нельзя. Ассоциация не имеет административных функций, административные функции имеет ОДК, и я могу точно сказать, что роль ОДК очень велика. У нас в уставе записано «научно-техническое обеспечение деятельности наших предприятий», поэтому в части научно-технического обеспечения это связано с НТС, с конференциями, с нашими форумами, научно-техническим и конгрессами и так далее, мы в АССАД все делали, чтобы обсудить проблемы, пути их решения, способствовать их внедрению.

В последние годы именно тема ПД-14 у нас была одна из основных. Главное в вопросе создания ПД-14 – это люди, профессионалы, которые трудятся на наших предприятиях и фирмах нашей Ассоциации. Я очень и очень удовлетворен тем, что в подавляющем большинстве на предприятиях-членах АССАД работают профессионалы, которые каждый в своем направлении может глубоко проанализировать проблему и предложить действенные меры для того, чтобы устранить имеющиеся замечания, улучшить положение дел в каждом направлении.

Проект показал руководству России, что мы способны сделать новый двигатель. На мой взгляд, двигатель ПД-14 – точка возрождения российского гражданского авиастроения и двигателестроения. Этот двигатель уже потянул за собой новые материалы, технологии, оборудование. ПД-14 поднимает на новый уровень авиапром России.

ПРОИЗВОДСТВО ПД-14: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ С ЕВРОПЕЙСКИМ ПОДХОДОМ

В июле на предприятиях пермского моторостроительного комплекса с визитом побывал глава Росавиации Александр Нерадько. Вместе с губернатором Пермского края Максимом Решетниковым он принял участие в совещании, посвященном улучшению эксплуатационных характеристик авиационного двигателя ПД-14 и повышению его конкурентоспособности.

Мы все ждем, что новый самолет МС-21 будет оснащаться нашими отечественными двигателями. В прошлом году ПД-14 успешно прошел сертификацию, сейчас работа по его совершенствованию продолжается, и она будет длиться столько, сколько ПД-14 будет находиться в эксплуатации, – отметил А.В. Нерадько. – *Причем мы рассчитываем, что этот двигатель будет использоваться не только в составе самолета МС-21, а станет основным для целой линейки двигателей различной тяговооруженности.*

Пройдя по цехам «ОДК-Пермские моторы», глава Росавиации отметил, что производственные мощности завода позволяют выпускать высокотехнологичную продукцию, которая не уступает двигателям мировых производителей.

Последний раз я был на вашем предприятии достаточно давно, – рассказал Александр Нерадько. – *И очень рад тому, что полностью удалось переоснастить станкоинструментальную базу. Еще недавно проблема заключалась в том, что на компьютере можно было спроектировать что угодно. Но когда ты приходишь в цех, где стоят станки 30-40-летней давности, изготовить деталь с той точностью, с теми допусками и посадками, которые задумал конструктор, невозможно. Очень хорошо, что на «Пермских моторах» производство двигателей осуществляется в соответствии с технологиями высочайшего уровня.*

В настоящее время на предприятии идут работы по сертификации производства двигателя ПД-14 Европейским агентством авиационной безопасности (EASA). Благодаря сертификату европейского образца зарубежные авиакомпании смогут приобретать и эксплуатировать российские

самолеты МС-21 с пермскими двигателями, созданными в широкой кооперации предприятий ОДК.

В марте завершился ознакомительный аудит комиссии EASA, проходивший под наблюдением представителей Росавиации: эксперты отметили компетентность специалистов «ОДК-Пермские моторы», а также открытость и прозрачность всех производственных процессов. Они подчеркнули, что существенных несоответствий в ходе проверки выявлено не было. Следующий приезд представителей EASA ожидается в октябре: комиссия подробно изучит процессы изготовления деталей нового двигателя, а также посетит с проверкой одно из предприятий-поставщиков «ОДК-ПМ».

Важнейшую роль в конкурентоспособности любого двигателя играют услуги, предлагаемые производителем по обеспечению его бесперебойной и эффективной эксплуатации. Уже сейчас, на стадии запуска в серийное производство двигателя ПД-14, в «ОДК-Пермские моторы» идет работа по организации системы послепродажного обслуживания (ППО).

Да, сегодня перед «Пермскими моторами» стоят амбициозные задачи – предстоит не только серийно производить совершенно новый высокотехнологичный продукт, но и вывести его на рынок, обеспечив высочайший уровень обслуживания, действуя наравне с сильнейшими конкурентами.

Сергей Попов, управляющий директор АО «ОДК-Пермские моторы», председатель Пермского регионального отделения Союза машиностроителей России:

В первую очередь, необходимо убедить заказчиков в том, что продукт достоин внимания, обладает уникальными техническими характеристиками, способен обеспечить эффективную эксплуатацию самолетов МС-21. Главными ориентирами для нас служат начало летных испытаний самолетов с нашими двигателями (2020 год) и начало их коммерческой эксплуатации (2022 год). Основными

фото Дениса Накаржкова



Индустриальный директор авиационного кластера «Ростеха» А. Э. Сердюков и управляющий директор «ОДК-ПМ» С.В. Попов на участке сборки ПД-14

фото Светланы Шеметок



Глава Росавиации Александр Нерадько в цехе сборки авиационных двигателей «ОДК-ПМ»

аргументами в переговорах с потенциальными заказчиками являются, конечно, технические параметры ПД-14, его топливная эффективность, стоимость услуг по послепродажному обслуживанию – все это более выигрышно по сравнению с нашим главным конкурентом – американским PW1400G. Для выхода на рынок сервисных услуг авиационных двигателей с новым продуктом постоянно проводится анализ сильных и слабых сторон потенциальных конкурентов, ориентиры установлены. Поэтому мы четко понимаем направленность действий в развитии сервиса, а имеющийся большой опыт обслуживания серийного авиационного двигателя ПС-90А и его модификаций позволяет с уверенностью заявлять о нашей готовности развивать аналогичное направление для ПД-14.

Один из самых важных элементов сервиса и для заказчиков, и для предприятия – это ремонт двигателей. К началу коммерческой эксплуатации ПД-14 в АО «ОДК-ПМ» будет организовано и сертифицировано ремонтное производство. Еще одна задача – полная цифровизация бизнес-процессов, направленных на обеспечение функционирования ППО.

В наших ближайших планах – освоение нового высокотехнологичного оборудования, прохождение предприятием аудитов серийного производства двигателей ПД-14 в Росавиации и EASA, развитие системы послепродажного обслуживания авиадвигателя ПД-14, а также освоение новых изделий в рамках создаваемых центров технологических компетенций «Лопатки» и «Валы» и работа по проектированию испытательной базы для авиационного двигателя большой тяги ПД-35.

В настоящее время в «ОДК-Пермские моторы» по заказу корпорации «Иркут» идет изготовление двигателей ПД-14 для проведения летных сертификационных испытаний в составе авиалайнера МС-21: три из них, включая резервный двигатель, уже изготовлены, сборка еще двух двигателей запланирована до конца года.

85 ЛЕТ ПЕРМСКИЕ МОТОРЫ

В этом году АО «ОДК-Пермские моторы» исполнилось 85 лет. В 1934 году на только что построенном высокотехнологичном заводе начался выпуск авиационных моторов. Летом 1934-го были собраны 50 первых моторов из американских комплектов. В 1935 году все основные детали двигателя, названного М-25, были уже свои, пермские. Вместо ожидаемых 500 моторов завод изготовил на сто больше, за что получил почетное имя Сталина. В 1936-м выпуск составил уже более 1700 двигателей. Тогда моторостроительный завод № 19 был награжден орденом Ленина – первым из всех уральских заводов.



Сборка моторов М-25



ПД-14 в зале подготовки загородной испытательной станции «ОДК-ПМ»

(фото Дениса Накарюва)

ВИАМ: материалы нового поколения для ПД-14

*Евгений Николаевич Каблов,
генеральный директор ФГУП «ВИАМ», академик РАН*



Более десяти лет Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (ВИАМ) активно сотрудничает с предприятиями Объединенной двигателестроительной корпорации (АО «ОДК») в области разработки, исследований, производства и внедрения материалов нового поколения в конструкцию перспективных газотурбинных двигателей.

Ярким примером слаженной совместной работы может служить реализация при поддержке Президента Российской Федерации проекта по созданию авиационного двигателя пятого поколения ПД-14. Его инновационность заключается в том, что при разработке ПД-14 удалось получить качественное изменение основных параметров рабочего режима двигателя, в том числе увеличение степени двухконтурности (в два раза), температуры газа перед турбиной (на 100 К), суммарной степени сжатия в компрессоре (на 20%). Благодаря этому удельный расход топлива снизился на 12%, а экономичность работы двигателя и соответствие

экологическим параметрам значительно повысились. Все это удалось обеспечить благодаря применению 20 материалов нового поколения, разработанных в ВИАМ, и более 50 доработанных серийных марок материалов.

Решение о создании двигателя ПД-14 было принято Владимиром Владимировичем Путиным в июне 2008 года после посещения нашего института. Тогда он поддержал инициативу Минпромторга России по созданию семейства газотурбинных двигателей гражданской авиации на базе унифицированного газогенератора. В 2008 году на реализацию этого проекта было выделено 12,8 млрд рублей.

Главным разработчиком ПД-14 стало конструкторское бюро газотурбинных двигателей для гражданской авиации и промышленных установок для энергетики АО «ОДК-Авиадвигатель» (руководитель – член-корреспондент РАН, профессор Александр Александрович Иноземцев).

Создание первого за 35 лет российского газотурбинного двигателя ПД-14 для гражданской авиации было бы невозможно без использования в его конструкции лучших отечественных материалов и технологий нового поколения, которые стали важным преимуществом нового двигателя, особенно в нынешних экономических реалиях.

В конструкции газогенератора и мотогондолы двигателя ПД-14 используется 20 новых материалов и технологий их производства, разработанных в ВИАМ. Среди них: никелевые жаропрочные сплавы для турбины высокого давления – монокристаллический рений-рутениевый сплав для рабочих лопаток и интерметаллидный для сопловых лопаток с высоко-ресурсными жаростойкими и комплексными теплозащитными покрытиями; высокопрочная сталь для валов турбины и деталей подвески; жаропрочные никелевые и титановые сплавы для дисков компрессора и турбины высокого давления; сплав ЭП648-ПС для получаемых по аддитивным технологиям завихрителей фронтального устройства камеры сгорания. Для защиты замков лопаток вентилятора двигателя ПД-14 разработано фреттингостойкое шликерное покрытие.

Для деталей и агрегатов мотогондолы ПД-14 в ВИАМ созданы перспективные полимерные материалы нового поколения: угле- и стеклопластики, которые по характеристикам не уступают лучшим мировым аналогам и выпускаются в условиях малотоннажного производства ВИАМ.

Для двигателя ПД-14 специалистами ВИАМ, АО «ОДК-Авиадвигатель» и металлургических заводов (ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА», АО «Металлургический завод «Электросталь», ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод», АО «Ступинская металлургическая компания», АО «Уральская кузница», ПАО «Русполимет») освоены 20 новых сплавов и доработаны более 50 серийных марок материалов и технологий изготовления из них полуфабрикатов с выпуском всех необходимых нормативных документов на производство и поставку.

Применение в конструкции двигателя ПД-14 инновационной продукции материаловедов ВИАМ обеспечивает не только надежность, но и высокие эксплуатационные



характеристики ПД-14, делая его конкурентоспособным на мировом рынке.

ВИАМ совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» и АО «ОДК-ПМ» разработал полный технологический цикл нанесения многослойного теплозащитного покрытия на рабочие лопатки из современных безуглеродистых жаропрочных рений- и рений-рутений содержащих сплавов. Для защиты внутренних полостей охлаждаемых лопаток были разработаны двухстадийная технология газодиффузионного алитирования с предварительной цементацией для создания диффузионного барьера потокам алюминия и других легирующих элементов; новые сплавы для жаростойких слоев теплозащитных покрытий, получаемых методом вакуумной ионно-плазменной технологии высоких энергий; технология нанесения керамического слоя ТЗП методом электронно-лучевого напыления покрытий; проведена отработка комплексной технологии нанесения керамического слоя ТЗП в условиях АО «ОДК-ПМ».

Для защиты замков лопаток вентилятора и компрессора двигателя ПД-14 разработано новое высокоэффективное фреттингостойкое шликерное покрытие, обеспечивающее повышение стойкости к фреттинг-износу в 2–5 раз. Испытания в составе технологического двигателя показали, что данное покрытие по эксплуатационным характеристикам превосходит серийное на основе серебра. Коллективы наших предприятий совместно осуществляют разработку, испытания и применение высокотемпературных ТЗП для двигателей нового поколения.

Одна из задач авиадвигателестроения связана с тем, что применение устаревших серийных материалов приводит к недопустимо высокой массе узлов и снижению ресурса эксплуатации основных деталей. Поэтому создание нового двигателя ПД-14 с обеспечением требуемых параметров было бы невозможно без использования в его конструкции новых материалов для основных (роторных) деталей. По расчетам АО «ОДК-Авиадвигатель», использование высокопрочных жаропрочных сплавов нового поколения для дисков вместо ЭП742 или In718 обеспечивает снижение массы турбины и компрессора высокого давления (за счет уменьшения массы диска турбины высокого давления) с 37,0 до 27,7 кг. В целях снижения массы узлов двигателя ПД-14 впервые в отечественной практике для вала турбины низкого давления (ТНД) был применен новый



класс высокопрочных мартенситностареющих сталей ($\sigma_{\text{в}} \geq 1600\text{--}1800$ МПа). Несмотря на сложности, с которыми столкнулись разработчики при освоении производства валов из этой стали на металлургическом заводе «Электро-сталь» (длина заготовки составляла более 2 м), задача была успешно решена.

Одной из приоритетных целей развития производства двигателей для гражданской авиации является создание и внедрение интерметаллидных γ -титановых сплавов и технологий изготовления из них деталей. Без применения этих сплавов не может быть решен вопрос создания конкурентоспособных отечественных двигателей. Компанией General Electric (GE) на данный момент уже освоено производство лопаток из интерметаллидных сплавов на основе титана методом фасонного литья, а также лопаток ТНД с применением аддитивных технологий.

В рамках проекта ПД-14 ВИАМ при поддержке Минпромторга России создал центр компетенции по интерметаллидным титановым сплавам с низкой плотностью. Новые технологии изготовления из них деталей существенно увеличат весовую эффективность нового семейства двигателей за счет снижения в два раза массы лопаток ТНД.

На сегодняшний день ВИАМ совместно с АО «ОДК» и АО «ОДК-Авиадвигатель» разработал новый литейный интерметаллидный сплав ВИТ-Х для рабочих лопаток ТНД. Кроме того, проведен комплекс работ по внедрению интерметаллидного деформируемого сплава ВТИ-4 для корпусных деталей турбины и компрессора. В кооперации с АО «ОДК-Авиадвигатель» созданы новые технологии производства крупногабаритных слитков, кольцевых заготовок и листов из этого сплава применительно к металлургическому оборудованию ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА».

ВИАМ также ведет освоение новой технологии центробежного литья лопаток из интерметаллидных титановых сплавов.

Производство лопаток из γ -титановых сплавов по аддитивным технологиям является перспективным направлением во всем мире. За рубежом такие работы ведутся очень активно. Так, в итальянском подразделении компании General Electric (GE) Avio организован центр аддитивного производства, специализирующийся, помимо деталей горячего тракта газотурбинных двигателей из жаропрочных никелевых и кобальтовых сплавов, на выращивании заготовок лопаток ТНД из интерметаллида титана. Лопатки



выращивают на установках электронно-лучевого синтеза из порошков, которые производят отдельно на специальном участке с применением бестигельной плавки сплава.

В связи с этим в ВИАМ в 2014 году впервые в Российской Федерации создана инфраструктура для аддитивного производства замкнутого цикла, включая получение высокочистых заготовок для распыления, цифровые технологии синтеза детали, методы контроля, термическую, газостатическую обработку.

Напомним, что аддитивные технологии – это реалии шестого технологического уклада. С их применением в 20-30 раз повышается производительность труда, а коэффициент использования материала вырастает с 0,3 до 1.

Создано производство металлопорошковых композиций (МПК) с годовым объемом до 190 т/год. Наличие мощного металлургического производства с парком новейшего вакуумного плавильного оборудования с номинальной емкостью тигля от 20 до 1000 кг, собственные технологии выплавки и комплексного рафинирования расплава с широким применением РЗМ позволяют производить необходимый объем шихтовой заготовки под распыление с высокой чистотой по газовым и неметаллическим примесям менее 5 ppm.

Производство МПК сплавов на железной, никелевой, титановой, алюминиевой основах, в том числе их интерметаллидов, осуществляется на современных тигельных и бестигельном атомайзерах:

- лабораторный атомайзер;
- промышленный тигельный атомайзер, распылительный узел которого был спроектирован в цифре и изготовлен силами ВИАМ;
- промышленный бестигельный атомайзер для производства жаропрочных и интерметаллидных титановых сплавов, полностью спроектированный с использованием цифровых технологий и изготовленный в ВИАМ в условиях запрета к продаже в России зарубежных аналогов.

Первый отечественный материал, примененный в аддитивных технологиях, – сплав ЭП648 разработки и производства ВИАМ. Металлопорошковая композиция данного материала успешно применена для ремонта краевых гребешков бандажных полок рабочих лопаток ТВД методом лазерной газопорошковой наплавки еще в 2011 году на АО «ОДК-Авиадвигатель». Нарботка восстановленных по серийной технологии лопаток составила уже более 20 000 ч.

В 2014–2015 годы специалистами ВИАМ и АО «ОДК-Авиадвигатель» выполнена работа, в результате которой впервые в России изготовлена по аддитивной технологии из отечественной металлопорошковой композиции сплава ЭП648-ПС деталь перспективного авиационного двигателя ПД-14 (завихритель фронтального устройства камеры сгорания), в полном объеме отвечающая требованиям конструкторской документации. В ноябре 2015 года двигатель, оснащенный комплектом изготовленных в ВИАМ по технологии селективного лазерного сплавления завихрителей, совершил первый полет в составе летающей лаборатории Ил-76. В настоящее время завихрителями укомплектовываются все двигатели ПД-14 (поставлено более 700 деталей), разработан полный комплект нормативной документации по всем стадиям производственного цикла: получение металлопорошковой композиции, синтез деталей, газостатическая и термическая обработка, постобработка.

Одной из главных задач в области аддитивного производства является освоение технологии селективного электронно-лучевого сплавления (СЭЛС) интерметаллидных титановых сплавов для изготовления ультралегких высокотемпературных лопаток ТНД.





Разработка технологии изготовления рабочих лопаток ТНД с применением технологии СЭЛС обеспечит:

- рекордное снижение массы статорных деталей ТНД (в 1,5–2 раза) за счет снижения плотности с 8,3 до 5,3 г/см³ по сравнению с серийно применяемыми жаропрочными сплавами;
- повышение производительности труда за счет 20–30-кратного снижения трудоемкости при переходе от опытных работ к серийному производству деталей методом СЭЛС по сравнению с литьем и механической обработкой;
- снижение металлоемкости в 3–4 раза и экономию дорогостоящих металлов;
- сокращение времени проектирования статорных деталей ТНД в 3–5 раз.

Основное направление работы ВИАМ – развитие производства МПК сплавов собственной разработки. Сегодня в институте разработано более десяти марок МПК для технологий селективного лазерного сплавления, селективного электронно-лучевого сплавления, прямого лазерного выращивания, на материалы выпущен полный комплект нормативной документации. Еще более 20 марок МПК поставляются по требованиям заказчика.

В ВИАМ реализовано аддитивное производство полного цикла: создан научно-исследовательский комплекс, включающий все стадии процесса – от выплавки шихтовой заготовки и ее распыления до синтеза готовых деталей и их последующей обработки. Такой подход позволяет не просто произвести требуемую массу порошка, но и представить заказчику готовое технологическое решение с выбором материала, разработкой технологии синтеза практически под любой тип оборудования и последующими поставками МПК для серийного освоения технологии.

Одной из важнейших проблем при создании двигателя ПД-14 являлась разработка мотогондолы, обладающей высокой весовой эффективностью по сравнению с металлическими аналогами отечественного производства, а также обеспечение требований по шуму как внутри салона, так и на местности. В настоящее время Россия закупает мотогондолы двигателей для самолета SSJ-100 за рубежом у фирмы Pratt&Whitney, причем стоимость одной мотогондолы, по оценкам экспертов, составляет около 30 млн руб. Впервые в отечественной инженерной и технологической практике АО «ОДК-Авиадвигатель» совместно с ВИАМ сконструировали мотогондолу двигателя ПД-14 из ~60% по массе полимерных композиционных материалов (ПКМ), обеспечивающую высокую весовую эффективность по сравнению с металлическими аналогами при сохранении требуемых упруго-

прочностных свойств, в том числе высоких ударной вязкости и стойкости к климатическим факторам, и отвечающую требованиям по шуму как внутри салона, так и на местности.

В результате проведенных в ВИАМ исследований создано новое поколение высокодеформативных теплостойких связующих, ПКМ и функциональных материалов, обладающих высоким уровнем физико-механических и эксплуатационных характеристик, которые внедрены в конструкцию мотогондолы двигателя. Применение технологий изготовления деталей и узлов мотогондолы двигателя из ПКМ обеспечило снижение их массы не менее чем на 20% (по сравнению с деталями и узлами из алюминиевых сплавов). В свою очередь, это позволило повысить весовую эффективность и ресурс, уменьшить более чем на 25% трудоемкость и энергоемкость изготовления деталей и узлов из ПКМ, снизить материалоемкость производства не менее чем на 15% по сравнению с традиционными технологиями изготовления деталей и узлов из ПКМ. Наш институт осуществляет серийные поставки препрегов углепластиков и стеклопластиков предприятиям, участвующим в кооперации по разработке и изготовлению мотогондолы. Изготовление образцов и проведение квалификационных испытаний ПКМ, создание конструктивно подобных образцов и образцов-демонстраторов деталей мотогондолы осуществляются совместно со специалистами АО «Пермский завод «Машиностроитель», АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина», ПАО «ВАСО» и ПНИПУ.

Для сертификации двигателя в 2018 году, в рамках комплексной программы, включающей полномасштабные квалификационные испытания для определения расчетных значений характеристик прочности материалов, в ВИАМ проведены испытания 11 277 образцов для 19 материалов (54 полуфабрикатов), в том числе 80% от общего количества самых трудоемких испытаний на длительную прочность и ползучесть.

Впервые в России на предприятиях АО «ОДК» и в ведущих отраслевых институтах, в том числе в ВИАМ, создана и постоянно актуализируется экспериментально-теоретическая база данных по свойствам материалов и полуфабрикатов, что позволит создать экспериментально-расчетную базу для квалификации отечественных материалов в Европе (EASA) и по американским требованиям и нормам (FAA).

Следует также отметить, что впервые в отечественной практике в сжатые сроки на базе АО «ОДК-Авиадвигатель» был создан уникальный роботизированный производственный комплекс для изготовления образцов из металлических материалов с мощностью производства





до 7000–10000 шт./год. Принятое генеральным конструктором А.А. Иноземцевым решение о создании этого участка позволило выполнить график квалификационных испытаний к моменту сертификации двигателя ПД-14, а также обеспечить готовыми образцами всех участников программы специальной квалификации материалов.

Для обеспечения материалами и полуфабрикатами серийного выпуска двигателей семейства ПД-14 в ВИАМ организованы малотоннажные производства:

- литой прутковой шихтовой заготовки жаропрочных никелевых сплавов для лопаток турбины;
- припоев;
- катодов для нанесения покрытий;
- препрегов для производства угле- и стеклопластиков мотогондолы.

15 октября 2018 года отечественный двигатель гражданской авиации ПД-14 получил Сертификат типа Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация).

Следующим этапом развития гражданского авиадвигателестроения является проект создания перспективного двигателя с тягой 35 т, разработка которого ведется по прямому поручению Президента Российской Федерации (совещание 23 сентября 2017 г. в Ново-Огарево, Московская область).

Разработка перспективного двигателя большой тяги ПД-35, конкурентоспособного зарубежным аналогам, которые будут находиться в эксплуатации в 2020–2030 годах, предусматривает создание материалов нового поколения, необходимых для существенного повышения параметров двигателя относительно освоенных в программе двигателя ПД-14, снижения массы, выполнения более жестких экологических требований, достижения высоких показателей надежности и эксплуатационной технологичности. Для этого ВИАМ с января 2017 года в рамках контракта с АО «Авиадвигатель» выполняет НИОКР по разработке конструкционных высокотемпературных металлических, интерметаллидных, композиционных, керамических, естественно-композиционных, функциональных материалов нового поколения и технологий изготовления крупногабаритных полуфабрикатов и деталей в обеспечение создания:

- широкохордной лопатки вентилятора из ПКМ высотой до 1,5 м, изготавливаемой автоклавным способом и пропиткой под давлением;
- крупногабаритного корпуса вентилятора из ПКМ;
- лопаток ТНД из интерметаллидных титановых сплавов;
- малозмиссионной камеры сгорания с деталями, изготовленными по аддитивным технологиям;
- роторных деталей с функционально-градиентными свойствами;
- подшипников нового поколения.

Подводя итог, могу с уверенностью сказать – объединив усилия специалистов ВИАМ и ОДК, мы сможем осуществить прорывные для нашей двигателестроительной отрасли проекты, реализация которых ведется на базе принципа единства: материал-технология-конструкция. Это существенно повысит конкурентоспособность выпускаемой отечественной продукции на внутреннем и зарубежном рынках.



АО «СМК»: В ИНТЕРЕСАХ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ



Виталий Петрович ШМЕЛЕВ,
генеральный директор АО «СМК»,
кандидат технических наук

АО «Ступинская металлургическая компания» принимает активное участие в подготовке серийного производства нового перспективного двигателя ПД-14 и рассматривается в настоящее время одним из поставщиков заготовок дисков из жаропрочных никелевых сплавов.

В настоящее время на АО «СМК» организован полный металлургический цикл изготовления, начиная с выплавки слитков на современных вакуумных печах и заканчивая механической обработкой с минимально возможными припусками до чистовой детали и проведением всех необходимых контрольных операций и испытаний. Одной из основных контрольных операций, позволяющих оценить качество заготовок дисков турбин авиационных двигателей и имеющих непосредственное отношение к ресурсу изделия, является неразрушающий контроль. В рамках проведенной на АО «СМК» модернизации особое внимание уделялось вопросу организации участков неразрушающих методов контроля, отвечающих по оснащению и технологии контроля международным стандартам.

На текущий момент времени АО «СМК» приобретено и используется для ультразвукового контроля заготовок дисков оборудование фирмы «ScanMaster» (Израиль). Имеющиеся четыре установки LS200 и LS500 позволяют надёжно проводить ультразвуковой контроль с чувствительностью до 0,4 мм. Для проведения ультразвукового контроля прутков, используемых при производстве заготовок дисков ГТД, приобретена и введена в эксплуатацию ультразвуковая иммерсионная установка фирмы «Mates» (США).

Оборудование данных производителей – экспертов в области неразрушающих методов контроля – широко применяется на западных предприятиях аэрокосмической отрасли. Используемое на АО «СМК» оборудование позволяет осуществить три различных техники иммерсионного ультразвукового контроля заготовок дисков. Это традиционный метод – с использованием одного ультразвукового преобразователя, многозональный метод – с использованием различных типов преобразователей, оптимизированных на лучшее выявление возможных дефектов по глубинам, а также метод, предусматривающий применение преобразователя с фазированной решёткой, обеспечивающий технологию так называемого «динамического фокуса». Но для достижения цели, заключающейся в способности выявлять внутренние дефекты как можно более мелкого размера с наибольшей вероятностью, наличия только одного высокоэффективного оборудования недостаточно, необходимы еще две составляющие процесса. Это современная методика контроля и персонал, имеющий соответствующую квалификацию.

АО «СМК» проводит работы по сертификации специальных процессов, применяемых при изготовлении дисков из жаропрочных никелевых сплавов по требованиям «Nadcap», в том числе

специального процесса УЗК. Первый опыт сертификации показал, что выбранный путь по соблюдению всех требований, предъявляемых к оборудованию, методикам контроля, подготовке и вовлечению персонала в процесс – правильный. При проведении первоначального аудита не было получено ни одного замечания. Опыт, приобретённый АО «СМК» при проведении сертификации Nadcap, используется при проведении ультразвукового контроля заготовок дисков, предназначенных для двигателя «ПД-14». Прежде всего, это разработка технологии иммерсионного ультразвукового контроля заготовок дисков с чувствительностью контроля 0,8 мм. Для увеличения надёжности контроля необходимо изменить и сам подход к методу контроля.

В настоящий момент существующие в России требования к контролю подобных ответственных изделий заключаются в необходимости обеспечения 100% охвата УЗК для новых изделий объема готовой детали, и подразумевают применение как продольных, так и сдвиговых волн, без конкретизации, в каких случаях они применимы. Этого недостаточно, и АО «СМК» внедряет критерий, учитывающий линии течения зерна (grain flow) в штамповке. Актуальность такого подхода вытекает из требований, продиктованных как собственным, так и зарубежным опытом. Исследования показывают, что наибольшая протяжённость дефекта прослеживается вдоль линии течения металла в штамповке. Осуществление метода контроля таким образом, чтобы направление распространения ультразвука всегда располагалось перпендикулярно линиям течения металла, обеспечит наибольшую вероятность выявления дефекта. Там, где конфигурация изделий не позволяет это сделать с применением продольных ультразвуковых колебаний, следует использовать сдвиговые волны. Следует также изменить подход к проведению ультразвукового контроля исходной заготовки – прутка. В нормативной документации требуется проведение ультразвукового контроля любым методом, с чувствительностью 3 мм. На наш взгляд, этого явно недостаточно. Необходимо переходить к иммерсионному контролю с уменьшением размера выявляемого дефекта. Поэтому АО «СМК» предполагает максимально использовать возможности имеющегося оборудования для организации контроля прутков и использовать многозональный метод. Применение иммерсионного способа контроля позволит получить информацию о наличии дефектов во всём объёме прутка, а многозональный метод – улучшить соотношение сигнал/шум, что в свою очередь позволит повысить чувствительность контроля.

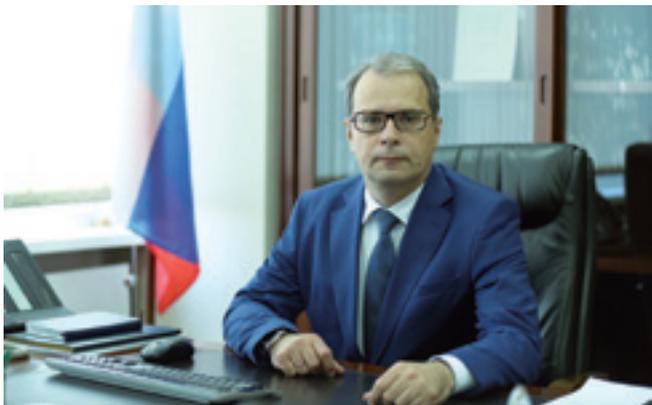
Чтобы решить все поставленные задачи, на АО «СМК» на стадии реализации находятся работы, предусматривающие переход к ультразвуковому контролю с более высокой чувствительностью, как заготовок дисков, так и исходных прутковых заготовок в рамках работ по изготовлению дисков из сплава ЭИ698-ВД для ГТД ПД-14.

Проводимые на АО «СМК» работы обеспечат участие предприятия во всех существующих и перспективных проектах двигателестроения.



Исследования по аэродинамике и акустике силовой установки с ПД-14 для МС-21

К.И. Сыпало, А.Ф. Чевагин, А.А. Иноземцев, В.Ф. Копьев, Д.Б. Бекурин



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

ФГУП «ЦАГИ» совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» выполнил обширный комплекс расчетно-экспериментальных работ по выбору аэродинамического облика мотогондолы, воздухозаборника и реактивного сопла двигателя ПД-14. Для разработки аэродинамического проекта мотогондолы СУ ПД-14 была создана специальная рабочая группа, включающая специалистов ФГУП «ЦАГИ», АО «ОДК-Авиадвигатель», ФГУП «ЦИАМим. П.И. Баранова». Аэродинамический проект мотогондолы разработан, исходя из современных требований обеспечения максимальной эффективной тяги двигателя, его газодинамической устойчивости и минимизации внешнего аэродинамического сопротивления. Это сопротивление, как правило, составляет до 8-10% внутренней тяги двигателя на крейсерских режимах полета самолета и увеличивает расход топлива. Для снижения этих потерь тяги использован не только наработанный отечественный и зарубежный опыт разработки современных ТРДД, отвечающих перспективным требованиям по безопасности полетов и аэродинами-

ческому совершенству газотурбинных двигателей, но и новейшие наработки ЦАГИ, ОДК-Авиадвигатель и ЦИАМ по методам моделирования аэродинамики и оптимизации внешних обводов двигателя, в том числе в составе самолета. В рамках рабочей группы решены три задачи: разработка и испытания в аэродинамических трубах ЦАГИ воздухозаборника (рис.1), мотогондолы (рис.2) и реактивного сопла ПД-14 (рис.3). Аэродинамические характеристики и потери эффективной тяги ПД-14, полученные в трубных испытаниях ЦАГИ, не уступают лучшим зарубежным аналогам. В стадии завершения находятся еще две важнейшие задачи, которые выполняются совместно с «ОДК-Авиадвигатель» и корпорацией «Иркут». Первая – это интеграция маршевой силовой установки с ПД-14 на самолете МС-21. На сегодня, в результате численного моделирования и испытаний в трубе Т-128 ЦАГИ (рис.4) определено, что на крейсерском режиме аэродинамические характеристики планера с установленными отечественными ПД-14 практически не отличаются от компоновки с базовыми импортными двигателями, а внутренние характеристики воздухозаборника ПД-14 полностью удовлетворяют принятым нормативным требованиям по аэродинамической эффективности и газодинамической устойчивости. На очереди испытания воздухозаборника в составе планера в АДТ Т-104, целью которых будет определение характеристик, относящихся к безопасности полетов и устойчивости двигателя на взлетно-посадочных режимах при больших углах атаки, а также при сильном боковом ветре. Вторая, не менее важная задача – это отработка и оценка характеристик реверсного устройства ПД-14 в составе самолета (рис.5). ЦАГИ готов предложить собственную новейшую технологию моделирования процессов, которые происходят с самолетом при пробеге на ВПП с включенным реверсом тяги двигателей. Эта технология совместного численного моделирования и стендовых испытаний в натурной трубе Т-104 не имеет аналогов за рубежом и была отмечена Дипломом «Союза авиапроизводителей» на конкурсе «Авиастроитель года-2016».



Рис.1. Испытания
воздухозаборника ПД-14
в АДТ Т-104 ЦАГИ



Рис.2. Испытания
мотогондолы ПД-14
в АДТ Т-106 ЦАГИ



Рис.3. Испытания
реактивного сопла ТРДД
в АДТ Т-58 ЦАГИ

Работы с «ОДК-Авиадвигатель» и ОАК дали мощный толчок для развития расчетных и экспериментальных методов исследований в ЦАГИ. Впервые в отечественной практике в ЦАГИ был создан современный метод компьютерного моделирования и междисциплинарной оптимизации входных устройств, мотогондол и сопл ТРДД. Активное применение численных методов расчета совместно с трубным экспериментом позволило значительно увеличить продуктивность, информативность и точность исследований. Эти методы успешно применены для ПД-14, в том числе для интеграции силовой установки на самолете МС-21. В настоящее время эта методология стала основой для исследований для перспективного ПД-35 и ШФДМС. Дальнейшее ее развитие будет связано с разработкой «технологии естественной ламинаризации» пограничного слоя для мотогондол ТРДД большой размерности. В ЦАГИ были разработаны новые имитаторы двигателей, расширяющие возможности трубного эксперимента. На рис.1 показана установка, на которой возможны испытания в натурной трубе Т-104 крупномасштабных моделей входных устройств, мотогондол и реверсных устройств ТРДД с большой степенью двухконтурности с моделированием взаимодействия воздухозаборника с вентилятором ТРДД. Введена в эксплуатацию новая установка в АДТ Т-104 для моделирования воздействия реактивных струй двигателей на органы управления самолета на режиме прогона по ВПП (рис.6). Стенд впервые применен для испытаний крупномасштабной модели МС-21-300 с имитаторами двигателей.

Для обеспечения требований ИКАО по шуму самолета МС-21 совместно ЦАГИ, АО «ОДК-Авиадвигатель» и ЦИАМ были разработаны звукопоглощающие конструкции (ЗПК) ПД-14. ЗПК были внедрены в конструкцию и показали свою эффективность. С целью поиска способов дальнейшего увеличения эффективности работы ЗПК на двигателе ПД-14 впервые в отечественной практике с помощью многомикрофонных систем были проведены одновременные измерения модального состава звукового поля в канале воздухозаборника и уровней звукового давления в дальнем поле на стенде ОС-5 АО «ОДК-Авиадвигатель» (рис. 7). Проведены исследования шума взаимодействия струи и закрылков крыла МС-21 на моделях в заглушенной камере АК-2 ЦАГИ (рис.8). С целью разработки новых способов снижения шума реактивной струи на стенде ОС-5 АО «ОДК-Авиадвигатель» были отработаны новые методы многомикрофонных измерений, позволяющих выделить различные азимутальные моды шума струи. Результаты оценок ЦАГИ показывают, что ожидаемые уровни шума самолета МС-21-300 с двигателем ПД14 будут соответствовать требованиям норм Главы 14 ИКАО.



Рис.7. Акустические измерения модального состава в стендовом воздухозаборнике на натурном двигательном стенде ОС-5

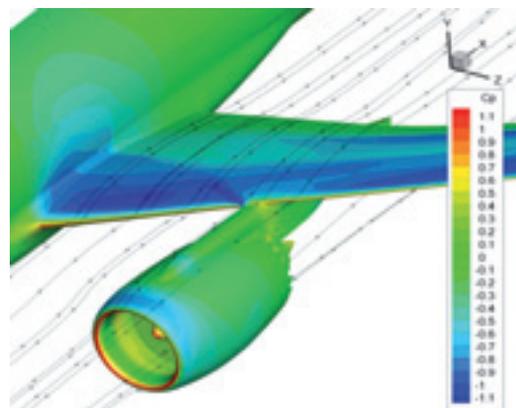


Рис.4. Численное моделирование ПД-14 в составе МС-21

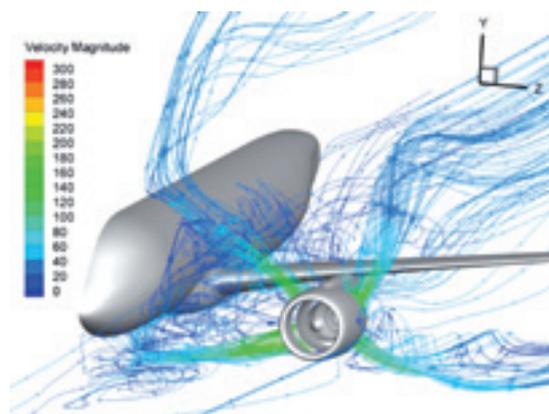


Рис.5. Численное моделирование реверса тяги ПД-14 в составе МС-21



Рис.6. Стенд для испытаний самолетов с моделированием реактивных струй ТРДД



Рис.8. Исследование шума взаимодействия струи двигателя с крылом самолета на стенде АК-2 ЦАГИ

Аттестат качества: вклад ЦИАМ в разработку и сертификацию двигателя ПД-14

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



Осенью 2018 года отечественную гражданскую авиацию ждало значимое событие. Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация) выдало АО «ОДК-Авиадвигатель» сертификат типа на двигатель нового поколения ПД-14. Теперь ближне-средний магистральный самолет (БСМС) МС-21 наконец должен обрести свое отечественное «сердце».

Большой вклад в разработку и сертификацию нового двигателя внес Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»).

Совместные работы ЦИАМ с АО «ОДК-Авиадвигатель», головным разработчиком ПД-14, начались еще в 2000 году. Уже тогда стало ясно, что конкурентоспособный двигатель – это, прежде всего, принципиально новая методология его создания, основанная на опережающем научно-техническом заделе (НТЗ). Именно здесь компетенции ЦИАМ стали ключевыми: Институт обладал признанным авторитетом в формировании НТЗ, научно-техническом сопровождении не только при создании, но и при испытании авиадвигателей в ходе опытно-конструкторских работ.

Предварительный облик будущего мотора был сформирован в 2002 году. По типу и классу для него выбрали наиболее емкую рыночную нишу гражданских авиадвигателей: двухконтурный турбореактивный двигатель (ТРДД) в диапазоне тяги от 11 до 15 тс для узкофюзеляжных БСМС. Под поставленную задачу, с учетом наметившихся в начале 2000-х годов двигателестроительных тенденций, был разработан проект газогенератора с одноступенчатой турбиной высокого давления и шестиступенчатым компрессором высокого давления.

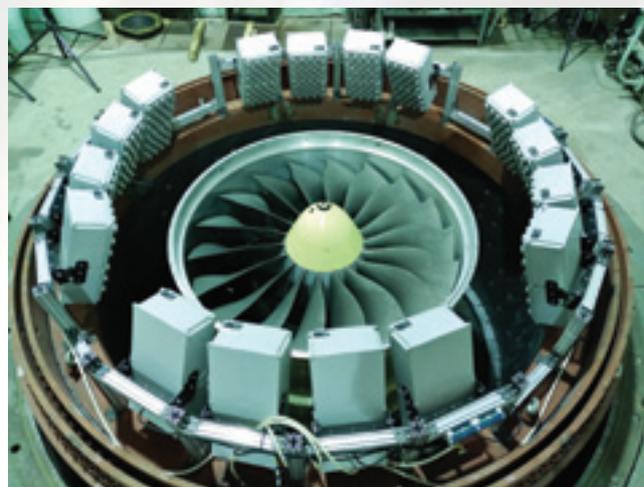
Параллельно в ЦИАМ, при участии профильных предприятий, велось формирование НТЗ по ключевым элементам перспективного двигателя – маломощному широкохордному вентилятору, малоступенчатому высоконапорному компрессору высокого давления, малоэмиссионной камере сгорания,

высокоперепадной одноступенчатой турбине высокого давления, реверсивному устройству, шевронным соплам различных типов и др. В результате комплекса работ на свет появился абсолютно новый базовый двигатель, оснащенный передовыми технологиями. В конечном счете именно они определили конкурентоспособность ПД-14.

По сравнению с ПС-90А, предшественником из предыдущего поколения, в новом двигателе была вдвое увеличена степень двухконтурности. Принята была и предложенная Институтом новая оптимальная схема с отдельным истечением потоков из сопел наружного и внутреннего контуров.

Наступил 2008 год, ставший для ПД-14 определяющим. Именно тогда в России разработкой двигателя занялась мощная кооперация научно-исследовательских институтов и двигателестроительных предприятий под руководством АО «ОДК». Решено было модернизировать газогенератор ПД-14, сделав его более мощным и экономичным – с двухступенчатой турбиной и восьмиступенчатым компрессором. Также в двигателестроительной отрасли были развернуты научно-исследовательские работы по 16 критическим технологиям, применимым к узлам двигателя и их изготовлению. Внедрение этих технологий позволило бы повысить параметры рабочего процесса двигателя, снизить его массу, обеспечить соответствие жестким критериям экологичности и добиться высоких показателей надежности и эксплуатационной технологичности.

В рамках этих НИР Институт разрабатывал технологии высокочувствительного неразрушающего контроля дефектов в заготовках и готовых изделиях основных деталей с вероятностной оценкой выявляемости дефектов. ЦИАМ также создал не только технологии, но и оборудование для кинемато-



*Испытания двигателя ПД-14
в ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»*

метрической диагностики технического состояния зубчатых колес, разработал способы и методологию предотвращения разрушения деталей двигателя от многоциклового усталости и др.

В кооперации с АО «ОДК-Авиадвигатель» ЦИАМ разработал аэродинамические проекты вентилятора, подпорных ступеней и компрессора высокого давления. На стендах Института был проведен комплекс испытаний масштабной модели вентилятора с подпорными ступенями, а также испытан ряд вариантов полноразмерной камеры сгорания с проверкой ее работоспособности и определением оптимальной схемы подачи топлива.

При проектировании ПД-14 необходимо было учитывать жесткие требования экологических норм, предъявляемых к двигателю. Принятые конструктивные решения по камере сгорания позволили эти требования успешно выполнить. Впоследствии это доказали проведенные сертификационные испытания. По эмиссии газообразных веществ и дыма двигатель соответствует нормам Стандарта ИСАО. В части акустических характеристик, анализ результатов проведенных испытаний позволял утверждать – двигатель с запасом обеспечит соответствие самолета МС-21 требованиям Стандарта ИСАО.

Способствовали достижению требуемых параметров ПД-14 и проведенные в ЦИАМ экспертизы проектов турбин высокого и низкого давления. Специалисты Института выработали ряд рекомендаций по их газодинамической доводке. В ходе этих работ в ЦИАМ были проведены испытания нескольких конструктивных вариантов.

Значительная доля испытаний выполнена на стендах научно-испытательного центра ЦИАМ в Тураево. На высотном стенде успешно проведены испытания по оценке основных параметров двигателя ПД-14, подтверждена его работоспособность в высотноразностных условиях. В исследованном диапазоне эксплуатационных режимов выполнена проверка отсутствия автоколебаний лопаток вентилятора. Ни на одном из проверенных режимов не обнаружено признаков автоколебаний. Проверен запуск двигателя в условиях высокогорного аэродрома.

Также проведено ключевое испытание узла вентилятора с обрывом его рабочей лопатки, подтвердившее непробиваемость корпуса вентилятора. В 2018 году выполнено испытание с забросом крупной птицы в критическое сечение лопатки вентилятора. Для проведения испытания была изготовлена специальная пушка, стенд прошел существенную модернизацию. Сам эксперимент был уникален еще и тем, что позволил сэкономить значительные средства за счет сохранения опытного двигателя. В том же году проведены климатические испытания двигателя в условиях «классического» обледенения и с попаданием кусков льда в двигатель. Испытаниями подтверждено соответствие требованиям Авиационных правил.

Впервые в отечественной практике в НИЦ ЦИАМ был проведен полный цикл исследований и испытаний на пожарную безопасность двигателя. Полученные результаты, подтверждающие пожарную безопасность ПД-14, использованы при его сертификации.

Для последующего совершенствования ПД-14 в стенах ЦИАМ будут испытаны его детали, сборочные единицы и сам двигатель. Планируется расширить диапазон допустимых эксплуатационных режимов, увеличить ресурс двигателя.

На основе газогенератора двигателя ПД-14 в перспективе может быть разработано семейство ТРДД с тягой



Испытания двигателя ПД-14 на высотном стенде ЦИАМ

от 9 до 18 тс для пассажирских и транспортных самолетов, а также промышленные ГТУ.

Не останавливаются испытания образцов для квалификации материалов основных и особо ответственных деталей двигателя, создается и пополняется банк данных конструктивных свойств новых материалов, который начал формироваться с момента старта работ по ПД-14.

На всех этапах проекта ЦИАМ играл в нем важную роль. Институт разработывал техническое задание на двигатель, выдавал экспертные заключения на техническое предложение, эскизный и технический проекты, обеспечивал научно-техническое сопровождение разработки, а также участвовал в аттестации стендов АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «ОДК «Пермские моторы», «ОДК-Сатурн», методик измерений.

Не могло обойтись без ЦИАМ и получение двигателем ПД-14 сертификата типа. Сертификационный центр ЦИАМ проработал и согласовал значительное количество сертификационной документации, включая технические отчеты и справки, акты готовности двигателя к испытаниям, справки по облику двигателя.

За вклад в разработку и сертификацию двигателя сотрудники ЦИАМ были награждены почетными грамотами Минпромторга России. Однако работа по двигателю еще не окончена. Впереди – валидация сертификата типа двигателя по европейским нормам в EASA. Здесь Институт будет задействован как разработчик расчетных и экспериментальных методик. ЦИАМ также привлекут к проведению соответствующих испытаний для подтверждения безопасной работы двигателя, в том числе при его попадании в условия ледяных кристаллов и в облако вулканического пепла.

Испытательная база ПД-14: летные испытания ПД-14 на Ил-76ЛЛ

Евгений Юрьевич Пушкарский
Генеральный директор АО «ЛИИ им. М. М. Громова»



**Генеральный директор
ЛИИ имени М.М. Громова,
кандидат технических наук,
профессор Академии военных наук РФ,
полковник Евгений Юрьевич ПУШКАРСКИЙ**

На всех этапах создания и развития турбореактивных двигателей и силовых установок летательных аппаратов Летно-исследовательский институт выполнял работы, связанные с их испытаниями и исследованиями, которые заключали в себе следующие основные функции:

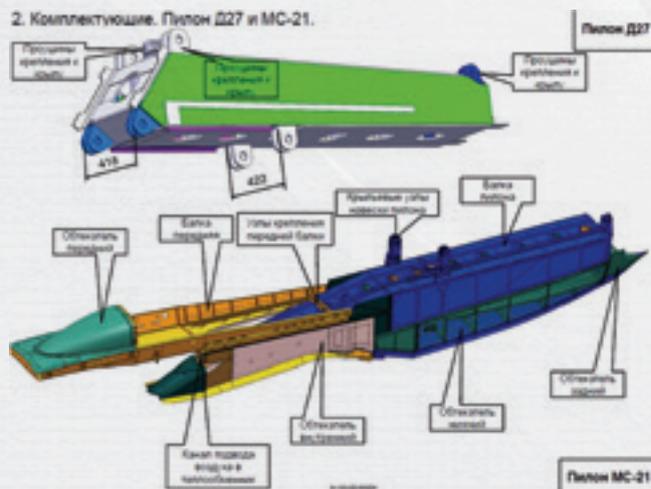
- проведение опережающих исследований опытных двигателей и их систем на летающих лабораториях (ЛЛ) в обеспечение 1-го вылета опытного летательного аппарата (ЛА) и для отработки технологий испытаний в составе ЛА;
- сопровождающие испытания, доводка и сертификация ГТД и ЛА;
- экспертиза на всех этапах создания авиационных двигателей и их систем, а также систем ЛА (аван- и эскизных проектов на создаваемые ЛА);
- методические разработки, сопровождение и участие в испытаниях и доводке двигателей и систем ЛА (выдача заключений по силовой установке на первый вылет ЛА);
- обеспечение методического единообразия государственных и сертификационных испытаний ЛА.

Летающие лаборатории создавались на базе серийных самолетов с высоким уровнем надежности, имеющих широкий эксплуатационный диапазон высот и скоростей полета.

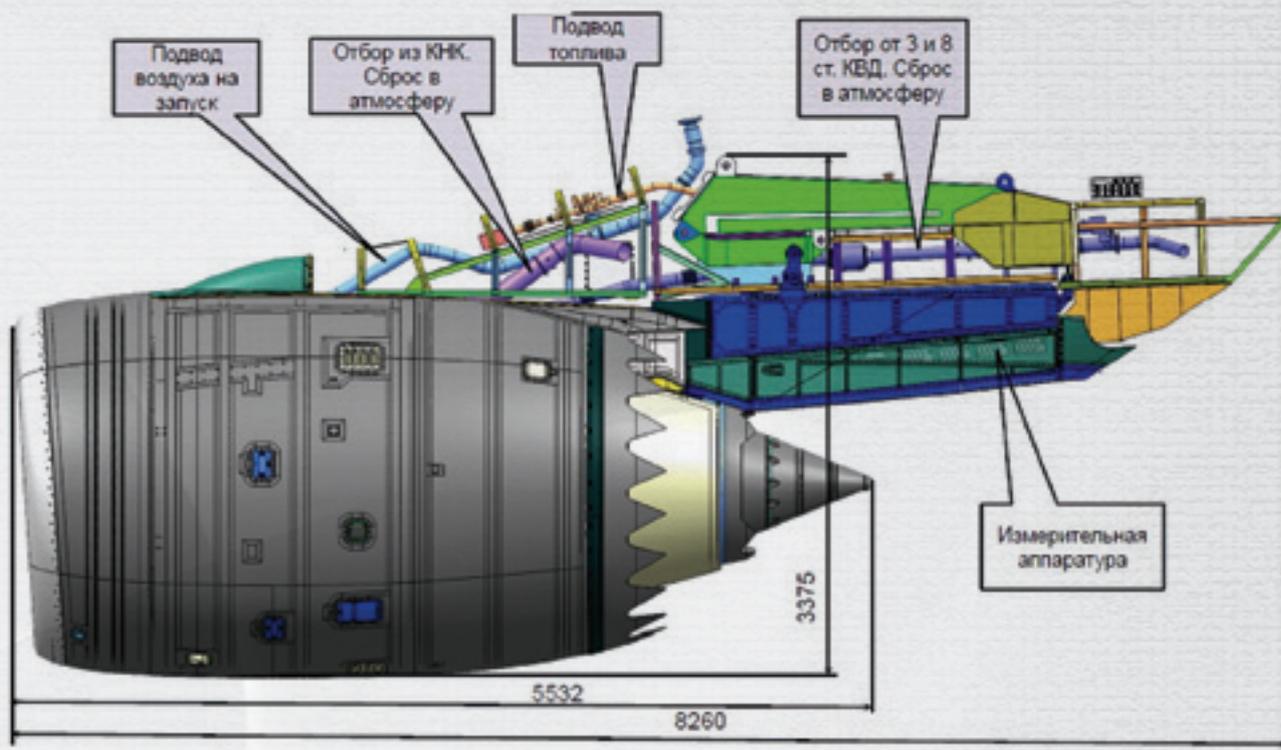
Работы по созданию в ЛИИ летающей лаборатории на базе самолета Ил-76 с целью проведения летных исследований и испытаний двигательной установки с двигателем ПД-14 (ДУ ПД-14) начались в 2013 г., получив техническое задание от АО «ОДК-Авиадвигатель» на оборудование ЛЛ. Летные испытания ДУ ПД-14 на Ил-76ЛЛ проводились с целью доводки двигателя ПД-14 и его характеристик, позволяющих получить сертификат типа на двигатель ПД-14 и обеспечить безопасность 1-го вылета самолета МС-21 в части силовой установки, а также продолжения летных испытаний по улучшению его эксплуатационных характеристик и ресурсных испытаний.

В течении 2013 и 2014 гг. был разработан технический проект на оборудование Ил-76ЛЛ №0807 и изготовлены основные сборочные единицы экспериментальных систем ЛЛ, а в 2015 г. приступили к оборудованию Ил-76ЛЛ экспериментальными системами (15 систем), которые обеспечили работоспособность двигателя ПД-14 в составе Ил-76ЛЛ в компоновке самолета МС-21 с имитацией функционирования его самолетных систем в части отбора мощности от двигателя.

Двигательная установка ДУ ПД-14 подвешивается под усиленным крылом Ил-76ЛЛ вместо штатной силовой установки № 2 с двигателем Д-30КП2 с использованием штатного пилона ДУ ПД-14 на самолете МС-21-300 и пилона двигателя Д-27, который крепится



Составные части подвески двигателя



Подвеска ДУ ПД-14 на Ил-76ЛЛ

к крылу самолета Ил-76ЛЛ. Между пилоном ПД-14 и пилоном Д-27 устанавливается промежуточная проставка, которая обеспечивает требуемое положение ДУ ПД-14 относительно крыла самолета Ил-76ЛЛ.

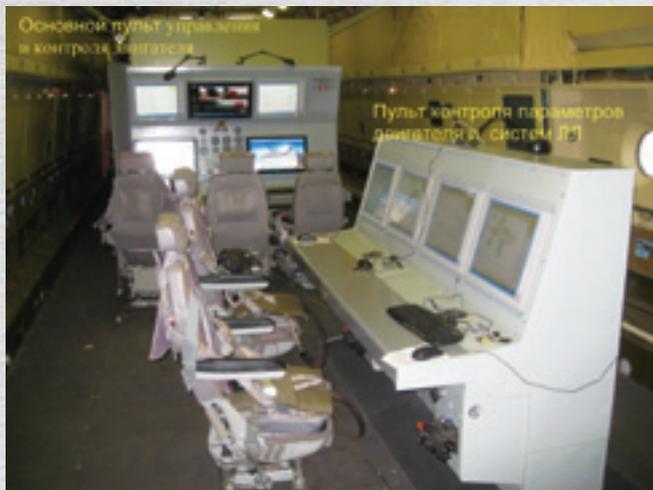
Оборудование летающей лаборатории Ил-76ЛЛ заключалось в создании экспериментальных систем, которые обеспечивают функционирование двигателя ПД-14 в компоновке самолета МС-21 и включают в себя системы: подвески ДУ ПД-14 на крыло ЛЛ, подачи топлива, воздушного запуска, энергоснабжения, отбора воздуха от компрессора высокого давления, отбора воздуха от вентилятора, загрузки генератора двигателя ПД-14, пульты управления и контроля параметров

двигателя в грузовой кабине ведущими инженерами и в кабине летчиков, информационно-измерительная система бортовых измерений, регистрации и отображения информации параметров двигателя, управления, пожаротушения, жизнеобеспечения, видеонаблюдения.

Основное управление двигателем ПД-14 в полете осуществляется ведущим инженером в грузовой кабине. Наряду с этим предусмотрено параллельное управление из кабины летчиков штатным РУД-ом от второй силовой установки, при этом на месте левого летчика установлены дублирующие приборы контроля и управления двигателя ПД-14.



Установка двигателя ПД-14 на Ил-76ЛЛ



Расположение пультов управления в грузовой кабине



Основное управление двигателем ПД-14 с пульта ведущего инженера



Управление летающей лабораторией Ил-76ЛЛ

Основная цель испытаний заключается в получении достоверных результатов измерений параметров двигателя ПД-14 и его систем, а также параметров экспериментальных систем и условий полета. С этой целью была создана информационно-измерительная система, которая состояла из системы измерения параметров ДУ ПД-4 (1600 параметров) и системы измерения параметров экспериментальных систем ЛЛ (около 400).

Основой при создании информационно-измерительной системы ЛЛ являлся принцип «единство системы измерений», заключающийся в использовании при статочных стендовых испытаниях в АО «ОДК-Авиадвигатель» и летных испытаниях на ЛЛ в АО «ЛИИ им. М.М. Громова» однотипной контрольно-измерительной и регистрирующей аппаратур бортового исполнения, как правило, одного разработчика. Таким разработчиком является НПП «МЕРА», которое создает наиболее современную аппаратуру с высокими точностными характеристиками, широко используется на стендах двигательных ОКБ и отраслевых институтов.

Результаты измерений параметров силовой установки и экспериментальных систем ЛЛ передаются в реальном масштабе времени на дисплеи пункта управления летным экспериментом (ПУЛЭ) и далее непосредственно в двигательное ОКБ для углубленного анализа результатов эксперимента.

Схематически состав системы управления летным экспериментом, регистрации и отображения параметров двигателя и экспериментальных систем Ил-76ЛЛ, а также передачу данных на ПУЛЭ и далее в двигательное ОКБ можно представить в следующем виде.

Пункт управления летным экспериментом, построенный на основе информационных технологий, обеспечивает управление режимами работы опытного двигателя в заданных условиях полёта. ПУЛЭ позволяет оказывать непосредственную помощь лётчику в полёте, информируя его о достигнутых результатах, предупреждая об отказах, о подходе к ограничениям. В критических ситуациях анализ динамики самолёта, работы системы управления, силовой установки и других систем в реальном времени позволяет:

- оценить возможность дальнейшего продолжения полёта по намеченной программе;
- принимать решение об изменении программы полёта с учетом полученных непосредственно в полёте характеристик;
- принимать решение о прекращении задания.

Использование современных технологий позволило существенно повысить безопасность, уменьшить объем заводских испытаний самолета, сократить сроки и повысить качество летно-конструкторских, государственных и сертификационных испытаний.

Впервые в практике летных испытаний авиационных двигателей на ЛЛ материалы летного эксперимента в реальном масштабе времени передавались в г. Пермь в АО «ОДК-Авиадвигатель» для оперативного анализа



Пункт управления летным экспериментом

параметров двигателя ПД-14 специалистами ОКБ, что существенно повышает эффективность испытаний, уменьшает сроки испытаний, повышает качество летно-конструкторских, государственных и сертификационных испытаний и повышает их безопасность.

В июле 2015 г. двигательная установка ДУ ПД-14 была поставлена в ЛИИ, и начались работы по её установке на крыло Ил-76ЛЛ и подключению систем двигателя к экспериментальным системам ЛЛ. В течении 3-х месяцев проводились работы по интеграции двигателя



Первый вылет Ил-76ЛЛ с двигателем ПД-14



За выполнением полета наблюдали представители Правительства РФ, Министерства промышленности и торговли, ОАК, ОДК, Институты, двигательных и самолетных ОКБ, которые находились в пункте управления летным экспериментом

ПД-14, систем отбора мощности от двигателя, отладка бортовой системы измерений и телеметрической системы передачи данных измерений на ПУЛЭ. После проведения наземных испытаний двигателя ПД-14 в составе Ил-76ЛЛ и подготовки Заключений институтами отрасли и разработчиком двигателя ПД-14 о готовности к первому вылету, Методическим Советом экспериментальной авиации по летным испытаниям было принято решение о возможности выполнения первого вылета Ил-76ЛЛ с двигателем ПД-14. Первый полет состоялся 03.11.2015 г. и длился 50 мин., проходил на высотах 500 м. и 4000 м. при скорости 450 км/ч при работе двигателя ПД-14 на режиме ПМГ и режимах от ПМГ до 0,4 Набора.

К настоящему времени в ЛИИ выполнено 87 полетов в условиях $H=0\dots 12\ 000$ м. и числе $M=0\dots 0,75$ с общим полетным временем 212 часов. При этом были выполнены 9 этапов летных испытаний при 5-ти поставках двигателя с различными сборками по программам летных инженерных испытаний и сертификационным испытаниям. В результате выполнения этих программ были выполнены следующие основные типы испытаний:

- эксплуатационные испытания двигателя, оценка пусковых характеристик;
- определение параметров работы двигателя на установившихся и неустановившихся режимах его работы и полета летающей лаборатории (в том числе с включением отборов воздуха и загрузкой приводных агрегатов);
- проверка работоспособности системы управления двигателем;
- проверка вибрационных характеристик двигателя, тензометрирование лопаток вентилятора и КНД, вибрографирование корпусов агрегатов и отработка системы виброконтроля состояния двигателя;
- проверка достаточности запасов ГДУ двигателя по программе при выполнении эволюций ЛЛ;
- проверка работы топливной системы, системы зажигания, масляной системы и других систем;
- определение дроссельных и тягово-расходных характеристик двигателя;
- проверка работы и характеристик двигателя при выполнении приемистостей;
- проверка работы двигателя на режимах авторотации;
- определение температурного состояния подкапотного пространства мотогондолы и воздухозаборника при различных условиях полета;



Доклад ведущего инженера о выполнении первого полета и работе двигателя ПД-14 и экспериментальных систем ЛЛ



Зам. председателя Правительства РФ Рогозин Д.О. поздравляет Генерального конструктора Иноземцева А.А. с успешной работой двигателя ПД-14 в первом испытательном полете

- определение эксплуатационных ограничений для двигателя;
- проверка работы реверсивного устройства.

К сентябрю 2018 г. были выполнены 62 испытательных полета, которые оказались достаточными для получения необходимых результатов, подтверждающих соответствие характеристик двигателя ПД-14 и его систем требованиям Сертификационного базиса, и, как следствие, АО «ОДК Авиадвигатель» получило сертификат типа на двигатель ПД-14, выданный Федеральным агентством воздушного транспорта РФ. Следует отметить плодотворное сотрудничество летчиков-испытателей, научных работников, инженеров и технических специалистов АО «ЛИИ им. М.М. Громова» и АО «ОДК Авиадвигатель», совместный труд которых внес весомый вклад в получение сертификата типа на двигатель ПД-14.

После получения сертификата в ЛИИ продолжились летные испытания двигателя ПД-14 на Ил-76ЛЛ с целью расширения сертификата типа двигателя ПД-14 для улучшения эксплуатационных характеристик, увеличения ресурса и надежности, а также валидации сертификата типа двигателя со стороны EASA.

К настоящему времени в рамках 9-ти этапов летных испытаний выполнено 87 испытательных полетов и 45 прерванных взлетов с общим полетным временем 212 часов.

Уверен, что коллективы АО «ЛИИ им. М.М. Громова» и АО «ОДК Авиадвигатель» и в дальнейшем будут так же успешно сотрудничать по летным испытаниям семейства двигателей ПД, продолжая славные традиции творческого сотрудничества в деле создания новых образцов авиационных двигателей.

Видеоэндоскоп Mentor Visual IQ

НОВЕЙШИЙ ВИДЕОКОМПЛЕКС ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ (HD) ДЛЯ УДАЛЕННОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНСПЕКЦИИ

- Функция измерения Real3D™ с облаком точек по всей поверхности
 - Экран на 200% ярче, чем у предыдущей модели
 - Улучшенный на 30% угол обзора
- Увеличенный на 200% рабочий диапазон измерений
 - Операционная система Windows 10
- Дистанционное управление через приложение iView на iPad



Единственный
оснащенный сенсорным
экраном с управлением
жестами

ИНДУМОС - 20 лет на рынке НК

ООО «ИНДУМОС»

Адрес: 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 4, оф. 2036

Тел.: +7 (495) 675-85-13 (многоканальный)

e-mail: indumos@df.ru

www.indumos.ru



НОВЕЙШЕМУ ДВИГАТЕЛЮ – НОВЕЙШУЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНУЮ БАЗУ



Игорь Анатольевич ПОТАПОВ,
генеральный директор
ГК «МЕРА»

Разработка и создание авиадвигателя нового поколения – это заметное событие не только для отрасли, но и в какой-то степени немаловажное событие для истории государства. Ведь разработчиков и производителей двигателей для современных авиалайнеров можно перечислить «по пальцам». Задача создания нового двигателя – это вызов как для конструкторской мысли, так и для всей инфраструктуры, обеспечивающей производство: начиная от применения новейших материалов и современных компонентов, заканчивая комплексом испытательного оборудования, средствами измерения и обработки результатов тестирования узлов, агрегатов и, наконец, полноразмерного двигателя. Так, при разработке и доводке двигателя ПД-14 было создано и модернизировано более 40 испытательных стендов различного назначения, большая часть из которых создавалась при участии Группы компаний «МЕРА».

В настоящее время ГК «МЕРА» занимает позицию ведущего отечественного разработчика и создателя стендового оборудования, обеспечивая конструирование и АСУ ТП, и стендовых технологических подсистем, и систем механических конструкций, силоизмерительных систем, и, конечно, поставку собственных программно-аппаратных измерительных комплексов, а также программного обеспечения для обработки данных по результатам испытаний. Фактически, ГК «МЕРА» за последние 15 лет стала центром средоточия компетенций в сфере организации, обеспечения и проведения испытаний авиационной техники, беря на себя функции технического заказчика (генподрядчика) по разработке и производству мотороиспытательных станций.

Сотрудничество между ГК «МЕРА» и АО «ОДК-Авиадвигатель» началось в начале 2000-х, ещё до начала разработки проекта ПД-14. Сначала оно ограничивалось поставкой отдельных измерительных комплексов и специализированного программного обеспечения для регистрации и обработки динамических параметров. Сейчас аппаратура производства ГК «МЕРА» составляет около 70 % от всего парка систем измерения параметров динамических процессов в АО «ОДК-Авиадвигатель».

Ключевым фактором в развитии ГК «МЕРА» выступает внимательнейшее изучение потребностей отечественных производителей в части обеспечения систем испытаний. В последнее время, во многом благодаря усилиям таких компаний, как ГК «МЕРА», отечественное испытательное оборудование начинает занимать основные позиции на испытательных стендах отрасли, всё чаще вытесняя предложения зарубежных фирм.

Именно на стендах АО «ОДК-Авиадвигатель» впервые появились такие новаторские для отечественного рынка разработки, как сканеры температур МИС-140, сканеры давлений МИС-170. А в рамках обеспечения лётных испытаний ПД-14

были созданы измерительные комплексы бортового применения МИС-1150. По заказу АО «ОДК-Авиадвигатель» и в тесном взаимодействии с его специалистами была осуществлена разработка уникального для отечественной промышленности роторного телеметрического комплекса МИС-1500, способного производить измерения на валу авиационного двигателя в чрезвычайно сложных условиях, при температурах порядка 125 °С и перегрузках до 40 000 g. МИС-1500 был задействован при проведении сертификационных испытаний ПД-14. В 2017 году группе специалистов «Авиадвигателя» была присуждена премия им. П. А. Соловьёва за работу по созданию первой российской цифровой многоканальной системы с экономической эффективностью более 35 млн. рублей – МИС-1500.

В начале работы над ПД-14 в АО «ОДК-Авиадвигатель» существовали планы модернизации существующих на тот момент испытательных стендов собственными силами, привлекая сторонние организации, как ГК «МЕРА», только в качестве поставщиков измерительных приборов. У специалистов «Авиадвигателя» на тот момент существовало прочно укоренившееся мнение, что «МЕРА» способна производить хорошие многоканальные измерительные комплексы, а проектирование и создание информационно-измерительных систем, а тем более АСУ ТП – это прерогатива отдела автоматизации испытаний самого предприятия. К счастью, и взаимной выгоде, это мнение удалось преодолеть, и коллектив «МЕРЫ» доказал свою способность разрабатывать современные АИИС и АСУ ничем не хуже, чем с этим справились бы инженеры «Авиадвигателя». Что дало возможность специалистам АО «ОДК-Авиадвигатель» сосредоточиться на более собственных им задачах.

В 2005 – 2006 гг. были созданы АИИС разгонных стендов УИР-2, УИР-4, УИР-1, в которых ГК «МЕРА» принимала участие в части поставки комплектующих (модулей, приборов, кабелей, кросс-коробок, стоек).

В этих проектах пусконаладочные работы выполнялись силами самого заказчика – АО «ОДК-Авиадвигатель».

В 2009 – 2010 гг., при создании стенда №9 для испытаний газогенератора ПД-14, «МЕРА» впервые продемонстрировала свои силы в проектировании и создании системы стенда «под ключ», включая поставку американских сканеров давления, оборудование пультного помещения, монтаж, наладку и другие работы, выполняемые системным интегратором. После стенда №9 последовали стенд №1, открытый стенд ОС-5, стенды №10, 23, 37, 38, стенд статических нагрузжений.

Знаковым для «МЕРЫ» можно назвать стенд ОС-5, поскольку до него предприятием не создавались такие масштабные распределённые системы. Рабочие места операторов ОС-5 находились на расстоянии 250 метров от самого стенда, поэтому были использованы высокоскоростные оптические линии связи. На стендах №9, ОС-5 впервые применены сканеры температур МІС-140, а в ОС-5 уже и сканеры давлений МІС-170, что позволило ГК «МЕРА» «поднять» сканерную технологию.

Отдельно стоит отметить создание ГК «МЕРА» в партнёрстве с компанией «Прогрессивные технологии» в 2014 году, в рамках модернизации испытательной базы под проект двигателя ПД-14, стенда статических, прочностных и усталостных испытаний. При реализации этого проекта «МЕРА» впервые обратилась к такому направлению, как мехатроника. Проект предполагал интеграцию в единое целое системы управления нагружением на базе электромеханических силовозбудителей с системой измерения на основе программно-аппаратных комплексов «МЕРА». В 2017 г. по итогам проведённой работы управляющий директор АО «ОДК-Авиадвигатель» А. А. Иноземцев выразил благодарность группе сотрудников предприятия, занимавшихся созданием стенда и участвовавших в испытаниях. В частности, было отмечено, что инженерам-испытателям удалось за две недели провести объём работ, который на прежнем оборудовании занимал порядка полутора лет.



В ходе пусконаладочных работ на стенде 9

В целом ГК «МЕРА» участвовала в создании более 40 стендов в АО «ОДК-Авиадвигатель», от поставки отдельных приборов для небольших агрегатных стендов до поставки систем «под ключ» для таких полноразмерных стендов, как №9, 1, ОС-5.

Важным этапом развития стендовых многоканальных систем измерений на базе модульной аппаратуры и следования ГК «МЕРА» по пути углубления интеграции становятся модернизируемые в 2014 – 2016 годах стенды Ц-4Н, Ц-1А НИЦ ЦИАМ им. П. И. Баранова, предназначенные для испытаний воздушно-реактивных двигателей в наземных и высотно-скоростных условиях. Данные стенды были задействованы в сертификационных испытаниях ПД-14. Модернизация стендов Ц-4Н, Ц-1А выделяется созданием масштабной системы управления, обеспечивающей, среди прочего, автоматическое регулирование давления и температуры воздуха



Сборка контроллерных шкафов на стенде статических испытаний

на входе изделия, давления выхлопных газов в термобарокамере, перепада давлений на изделии; регулирование отношения давлений газо-воздушного потока на входе и в термобарокамере в условиях переходных режимов двигателя; регулирование водности в потоке воздуха, скорости потока и влажности воздуха. Помимо системы управления технологическими и двигательными подсистемами был разработан аппаратно-программный комплекс управления термобарокамерой и запорно-регулирующими органами газо-воздушного контура, силоизмерительной системой.

Но испытания авиадвигателя не ограничиваются наземными стендовыми экспериментами. В ноябре 2015 года начались лётные испытания ПД-14 на борту летающей лаборатории Ил-76ЛЛ Лётно-исследовательского института им. М. М. Громова. В здании по заказу АО «ОДК-Авиадвигатель» системы испытаний «Парус-ЛЛ» совместно с АО «ЛИИ им. М.М. Громова» также принимала участие ГК «МЕРА». Для создания системы «Парус-ЛЛ» «МЕРОЙ» были разработаны бортовые модификации измерительных комплексов МИС-1150, сканеров давлений МИС-170 и сканеров температур МИС-140. Благодаря новаторскому подходу разработчиков всё измерительное оборудование было размещено непосредственно на корпусе вентилятора испытуемого двигателя и соединено цифровыми каналами передачи данных со станциями сбора данных, расположенными в обитаемом отсеке самолёта. Система «Парус-ЛЛ» интегрирована в единую информационную сеть с бортовым оборудованием и



Испытания макета СИС с имитатором двигателя в Цехе испытаний мехатроники ГК «МЕРА»

телеметрией. Выборки данных по радиоканалу поступают на пункт управления лётным экспериментом, откуда передаются по сети интернет непосредственно в конструкторское бюро (ОДК-Авиадвигатель). Такое построение системы существенно повышает эффективность лётных экспериментов, ускоряет обработку и анализ полученных данных. Объём измерений, проводимых на борту летающей лаборатории посредством системы «Парус-ЛЛ», сопоставим с экспериментами, ранее осуществлявшимися только на наземных стендах.

ГК «МЕРА» в тесном взаимодействии с АО «ОДК-Авиадвигатель», ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова», АО «ЛИИ им. М. М. Громова» и другими ключевыми предприятиями приняла участие во всех этапах разработки нового российского авиадвигателя ПД-14, обеспечив весь спектр испытаний: опытных, доводочных, сертификационно-доводочных, сертификационных.

Правительством России перед АО «ОДК» поставлена задача создания двигателя с гораздо большей, чем у ПД-14 тягой – ПД-35. Выделены средства и на модернизацию испытательной базы для разработки этого двигателя. Успешное выполнение программы ПД-14 позволяет уверенно смотреть и на этот новый «вызов», поскольку отечественная промышленность уже продемонстрировала, что обладает знаниями, навыками и компетенциями, не уступающими лидерам мирового авиастроения. В частности, ГК «МЕРА» уже сейчас освоена технология производства силоизмерительных систем (СИС) для авиационных двигателей, в том числе и с тягой до 50 тс. Проработаны концептуальные проекты СИС различной компоновки как с нижним, так и с верхним расположением силоизмерительного станка. Опытом подобных работ обладают не более 4 – 5 компаний в мире, в число которых входит ГК «МЕРА». В 2017 – 2018 гг. «МЕРА» совместно с ОАО «ГИПРОНИИАВИАПРОМ» создан новейший испытательный стенд для двигателей Д-18Т, оснащённый силоизмерительной системой с верхним расположением станка.

Таким образом, сотрудничество ГК «МЕРА» с АО «ОДК-Авиадвигатель» при работе над проектом ПД-14 позволило ГК «МЕРА» существенно пополнить свой опыт в создании программно-аппаратных измерительных средств, проектировании, монтаже и наладке измерительных и управляющих систем, систем мехатроники на базе электро-, гидро- и пневмомеханических актуаторов, конструировании механических конструкций для обеспечения испытаний и многих других сферах от организации производственных процессов и складского учёта до управления и ведения масштабных проектов.

«Мы благодарим руководство и технических специалистов АО «ОДК-Авиадвигатель» за то, что они в своё время поверили в наши силы, предоставив нам возможность браться за всё более сложные, интересные работы, - говорит генеральный директор АО «НПЦ «МЕРА» И. А. Потапов. - Надеемся, что мы оправдали предоставленный нам «кредит доверия». Это позволило «МЕРЕ» вырасти от компании-автоматизатора до фирмы, выполняющей функции технического заказчика стендового испытательного оборудования.

«Авиадвигатель» и другие предприятия кооперации проделали колоссальную работу по проекту ПД-14. Поздравляем всех с успешной его реализацией! Мы верим, что впереди у нас много совместных проектов по созданию как наземных, так и «летающих» испытательных стендов!

Совершенствование технологии производства дискового высокопрочного гранулируемого никелевого сплава ВВ751П для двигателя ПД-14

А.И. Опарин, А.М. Казберович, Д.Д. Ваулин
ОАО «Всероссийский Институт Легких Сплавов»



Александр Иванович
ОПАРИН,
генеральный директор
ОАО «ВИЛС»

ОАО «Всероссийский Институт Легких Сплавов» - головной научно-исследовательский институт в области разработки гранулированных жаропрочных никелевых сплавов и технологии производства заготовок особо ответственных деталей газотурбинных двигателей методом металлургии гранул для опытных и серийных авиационных газотурбинных двигателей - участвует с момента формирования технического задания в программе создания и постановки на производство семейства двигателей ПД-14.

Уровень требований к дисковым материалам, заявленный АО «ОДК-Авиадвигатель» для особо ответственных деталей компрессора и турбины высокого давления базового газогенератора семейства двигателей ПД-14, потребовал разработки новой композиции гранулируемого сплава. С учетом опыта освоения сплавов предыдущего поколения, имеющегося научно-технического задела в рамках выполнения Госконтракта с Минпромторгом РФ с привлечением собственных средств института был выполнен ряд научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ по разработке состава высокопрочного сплава и освоению опытно-промышленной технологии производства полно-размерных заготовок, а также созданию головного оборудования для производства тонкодисперсных гранул. В 2009 году сплав марки ВВ751П был паспортизован в ФГУП «ВИАМ» и начались опытные поставки заготовок дисков в АО «ОДК-Авиадвигатель» для создания газогенератора двигателя ПД-14.

На сегодняшний день указанный сплав является самым прочным из отечественных гранулируемых жаропрочных никелевых сплавов с уникальным сочетанием усталостных (ресурсных), механических характеристик при комнатной температуре и длительной прочности при рабочих температурах и не имеет аналогов в мире.

К 2014 году ОАО «ВИЛС» осуществил по инвестиционной программе модернизацию действующего и закупку нового термического оборудования и провел комплекс научно-исследовательских и опытно-технологических работ по его освоению. Вместе с тем в процессе освоения и опытного производства заготовок дисков из гранул сплава ВВ751П заказчик - АО «ОДК-Авиадвигатель» совместно с ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», ужесточил требования к контролепригодности 100 % объема чистовых деталей методом автоматизированного УЗ-контроля. Также были увеличены нормы сопротивления малоциклового усталости дискового материала из сплава

ВВ751П при заданных конструкторами напряжениях и рабочей температуре до 20 000 циклов. Достижение поставленных целей было обеспечено впервые применением в серийном производстве крупности гранул менее 70 мкм. Одновременно с этим возникла проблема чувствительности сплава к концентраторам напряжения при испытаниях на длительную прочность образцов с надрезом. Поэтому институт был вынужден, начиная с 2015 года, проводить комплекс научно-исследовательских и технологических работ по стабилизации характеристик длительной прочности параллельно



Гранулы сплава ВВ751П
крупностью 70 мкм

с освоением уникальных автоматизированных комплексов вакуумной термической обработки фирмы ALD. В настоящее время вакуумная термическая обработка заготовок дисков с применением в качестве охлаждающей среды гелия высокого давления является неотъемлемой частью серийного производства заготовок особо

ответственных деталей двигателя ПД-14.

Результаты многолетних исследований и оптимизация технологии термической обработки позволили достичь нечувствительности сплава к концентраторам напряжений при испытаниях на длительную прочность с сохранением высокой прочности и усталостных характеристик, а также добиться чувствительности УЗК-контроля, эквивалентной п.о. $\varnothing 0,4$ мм.

В настоящий момент ОАО «ВИЛС» продолжает работы по совершенствованию технологических параметров и внедряет новые критерии оценки качества заготовок дисков двигателя ПД-14 по требованиям Европейского агентства авиационной безопасности (EASA) в условиях серийного производства.

Все ключевые технические и технологические решения производства заготовок из гранулируемого сплава ВВ751П запатентованы и являются интеллектуальной собственностью ОАО «ВИЛС».

Достигнутые на сегодняшний день характеристики материала дисков турбины и компрессора из гранул сплава ВВ751П позволяют также использовать его в узлах новейшего перспективного двигателя большой тяги ПД-35.



Вакуумная термическая обработка заготовок
дисков ВВ751П для двигателя ПД-14

Роль «НИИД» в научном сопровождении проекта двигателя ПД-14

«Научно-исследовательский институт технологии и организации производства двигателей» («НИИД») с января 2019 года является филиалом Акционерного Общества «Объединенная двигателестроительная корпорация». В интегрированную структуру филиала «НИИД» входят АО «Научно-исследовательский институт технологии» («НИИТ») г. Уфа и АО «НИИД» г. Омск.

С апреля 2019 года институт возглавляет доктор технических наук - **Павлинич Сергей Петрович**.



**Сергей Петрович
ПАВЛИНИЧ,
Директор НИИД**

Двигатель ПД-14 разработан в широкой кооперации предприятий АО «ОДК», и одним из участников проекта был и является «Научно-исследовательский институт технологии и организации производства двигателей».

Для соответствия узлов авиадвигателя высоким эксплуатационным требованиям были разработаны новые технологии, обеспечивающие конкурентоспособные характеристики мирового уровня.

В частности, перед конструкторами стояла сложная задача разработать отечественные щеточные уплотнения для снижения «паразитных» утечек высокоэнергетического воздуха в газоздушном тракте ГТД. Преимуществом щеточного типа уплотнений, по сравнению с традиционными лабиринтными, являются меньшие размеры в осевом направлении и низкий уровень утечек воздуха, что позволяет повысить КПД двигателя и его надежность, снизить удельный расход топлива и эксплуатационные расходы в целом.

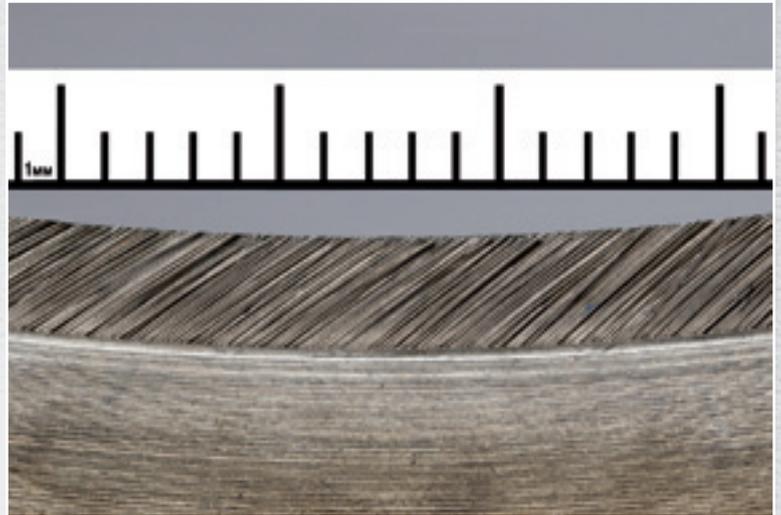
Специалистами «НИИД» отработан оптимальный производственный цикл изготовления щеточных уплотнений. Разработано специализированное оборудование для формообразования заготовок уплотнений с широким диапазоном параметров пакета проволок – рабочей части уплотнения, влияющей на уплотнительные характеристики. К таким параметрам можно отнести – габаритные размеры уплотнения, плотность и угол намотки. Спроектированные и изготовленные опытные образцы перспективных щеточных уплотнений прошли успешные испытания на технологических изделиях, подтвердивших эффективность



Зубчатые колеса для ПД-14



Различные варианты щеточных уплотнений, отработанных для ПД-14



Щеточные уплотнения крупным планом

данного типа уплотнений для применения в составе ПД-14.

В ГТД ПД-14 применена конструкция центрального привода, в которой крутящий момент снимается с вала КВД высокоскоростной конической зубчатой передачей. Для изготовления опытных партий конических колес этой передачи в филиале «НИИД» отработана геометрия, выполнена оптимизация рабочих поверхностей зубьев с применением моделирования нагруженного состояния зацепления, разработаны наладочные установки на зубообрабатывающие станки и математические модели для контроля деталей на специализированных измерительных центрах.

В процессе проработки геометрических и технологических параметров цилиндрических зубчатых передач коробок приводов агрегатов ГТД ПД-14 предложена и внедрена форма профилей зубьев с модификацией расчетной величины, что обеспечило работу передач с пониженной виброактивностью. Испытания узлов с предложенными конструктивными и технологическими решениями в составе изделия прошли без замечаний.

Особенностью создания двигателя ПД-14 является то, что двигатель впервые в отечественной практике двигателестроения проектировался на директивно заданную производственную себестоимость (производственную материалоемкость и трудоемкость). Для выполнения такой сложной задачи были привлечены отраслевые технологические институты, одним из которых является Институт технологии и организации производства – АО НИИТ (г. Уфа).

Буквально с самого начала создания двигателя, с этапа эскизного проектирования и затем этапа технического проекта, специалистами АО НИИТ

проводился анализ технологичности и ремонтпригодности конструкции.

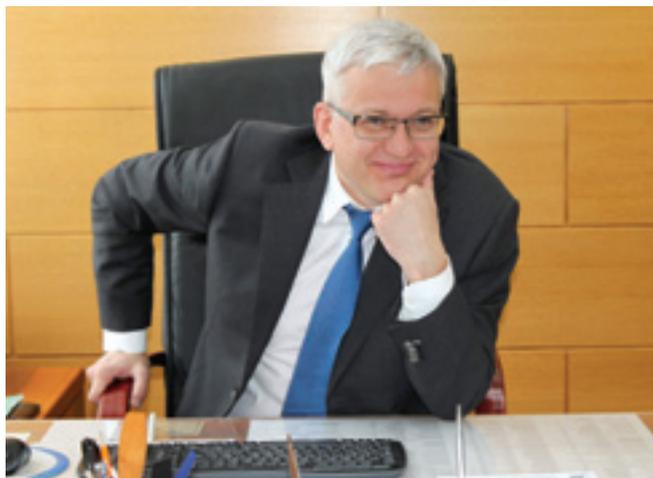
Технологическое сопровождение опытного производства двигателя ПД-14 позволило выявить «узкие места», оценить величины трудоемкости и материалоемкости, а также темп их снижения до директивного значения. Были проведены работы по анализу и оценке соответствия производственно-технологического обоснования инвестиций в дополнительное технологическое оборудование, необходимое для достижения снижения трудоемкости до директивной величины в серийном производстве на предприятиях кооперации.

Необходимо отметить, что с увеличением тенденции по разработке и созданию новых перспективных изделий в авиадвигателестроении роль «Научно-исследовательского института технологии и организации производства двигателей» становится всё более востребованной и значимой.

24 июня 2019 года на базе филиала АО «ОДК» «НИИД» был проведен Научно-технический Совет, на котором были представлены разработки филиала «НИИД» для газотурбинных двигателей. Руководители и технические специалисты предприятий АО «ОДК», а также ФГУП «ЦИАМ» им. П.И. Баранова, ФГУП «ВИАМ» и других предприятий, работающих в области авиадвигателестроения, активно откликнулись на приглашение принять в нём участие. В ходе совещания был проявлен большой интерес к разработкам «НИИД», предложено шире привлекать специалистов института для разработки и освоения новых отечественных авиационных двигателей с применением передовых технологий.

Девиз «НИИД»:
«НИИД - двигатель перспективных технологий»

Система управления двигателем ПД-14 – это качественный скачок вперед для всей отрасли агрегатостроения России



**Сергей Владимирович ОСТАПЕНКО,
управляющий директор АО «ОДК-СТАР»**

Расположенное в г. Перми АО «ОДК-СТАР» является единственным в России предприятием, специализирующимся на разработке, производстве и послепродажном обслуживании комплексных систем управления газотурбинными двигателями авиационного, наземного и промышленного назначения. АО «ОДК-СТАР» обеспечивает проектирование и производство гидромеханических агрегатов, цифровых электронных регуляторов с полной ответственностью (типа FADEC), занимается разработкой программного обеспечения систем управления газотурбинными двигателями.

Системы управления двигателями разработки и производства АО «ОДК-СТАР» устанавливаются на лучшие образцы современной российской техники, в их числе новейший российский самолет МС-21. Богатая история пермского предприятия (первый карбюратор АК-62 для нужд военной авиации был выпущен в июле 1940 года), постоянное развитие и совершенствование технологий, методов проектирования и изготовления агрегатов закономерно привели к тому, что разработку и производство сложнейшей системы автоматического управления (далее – САУ) российским авиационным двигателем пятого поколения ПД-14, создаваемым в широкой кооперации предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации и предназначенным для установки на МС-21, доверили именно АО «ОДК-СТАР».

АО «ОДК-СТАР» разработало первую в России соответствующую лучшим мировым аналогам и отвечающую всем современным требованиям по ресурсам, срокам службы и показателям надежности систему автоматического управления авиационными гражданскими двигателями.

САУ ПД-14 работает без гидромеханического резервирования: за все режимы работы двигателя – от запуска до останова – отвечает электроника. Вторая ключевая особенность системы управления – огромные ресурсы: 40 000 часов – ресурс до первого ремонта всех блоков, 20 000 часов – до первого ремонта блока насосов. При комплектации САУ-14 используются только российские современные компоненты и элементная база.

Предварительный облик будущей системы САУ-14 был сформирован в 2011 году, годом позже появились первые комплекты агрегатов. Затем в течение нескольких лет конструкторское подразделение АО «ОДК-СТАР» доводило систему автоматического управления двигателем ПД-14 до совершенства. Результатом труда конструкторов, в числе которых много молодых специалистов, стало улучшение показателей надежности и эксплуатационных характеристик САУ.

На сегодняшний день система управления авиадвигателем ПД-14 состоит из электронного регулятора РЭД-14 и исполнительной гидромеханической части – дозатора топлива ДТ-14М, блока насосов БН-14М, блока защиты двигателя БЗД-14 и запорного клапана первого коллектора ЗК-14-1. Электронный регулятор с полной ответственностью (типа FADEC) РЭД-14 обеспечивает комплексное всережимное управление авиационным двигателем, ограничение предельных параметров, оперативную диагностику и защиту двигателя, а также информационный обмен с системами самолета и двигателя. Гидромеханическая часть системы отвечает за топливопитание двигателя и средств его механизации. В конструкции агрегатов используются износостойкие, высокопрочные и высокотемпературные материалы.

Для повышения надежности работы авиационного двигателя в электронный регулятор РЭД-14 была впервые встроена математическая модель двигателя, предназначенная для обнаружения и предотвращения отказов системы управления газотурбинным двигателем. Программная часть электронного регулятора САУ ПД-14 разработана с использованием квалифицированных инструментов для разработки и верификации программного обеспечения. Исходный код, реализующий функциональную часть программного обеспечения, сгенерирован автоматически.

Успехи предприятия в реализации программы по разработке системы управления двигателем для самолета МС-21 были отмечены экспертным сообществом. В августе 2018 года АО «ОДК-СТАР» признано дипломантом престижного в области авиастроения всероссийского конкурса «Авиастроитель года», учредителями которого являются ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», АО «Вертолеты России», АО «Технодинамика», ФГУП «ЦАГИ» и Союз авиапроизводителей России.



Система управления двигателем ПД-14 проверена на воздействие внешних факторов - климатических и механических, на электромагнитную совместимость

Следующим этапом в создании САУ-14 стало проведение квалификационных испытаний. Испытания проводились в 2017-2018 годах как на собственной научно-исследовательской и испытательной базе, в совокупности насчитывающей несколько десятков стендов, так и во внешних испытательных лабораториях. Система управления двигателем нового поколения ПД-14 была проверена на воздействие внешних факторов, в том числе климатических и механических, на электромагнитную совместимость, молниестойкость и огнестойкость. Одновременно испытания САУ-14 проводились в составе двигателя ПД-14, в том числе на летающей лаборатории Ил-76ЛЛ в Лётно-исследовательском институте имени М.М. Громова.

Результатом успешно проведенных испытаний САУ-14 стало получение осенью 2018 года в Федеральном агентстве воздушного транспорта (Росавиации) свидетельства о годности комплектующего изделия категории А на входящий в САУ электронный регулятор двигателя РЭД-14. По остальным агрегатам системы было получено одобрение от головного разработчика авиационного двигателя – пермского предприятия АО «ОДК-Авиадвигатель» – на использование агрегатов в составе двигателя ПД-14. В октябре 2018 года АО «ОДК-СТАР» также получило сертификат в Росавиации на право разработки авиационной техники гражданского назначения – комплексная электронно-гидромеханическая система управления газотурбинным двигателем ПД-14 была полностью сертифицирована.

Как отметил тогда управляющий директор АО «ОДК-СТАР» Сергей Остапенко, «создание и сертификация САУ-14 – это качественный скачок вперед для всей отрасли агрегатостроения России и серьезный задел для перспективных разработок в области российского агрегатостроения».

Полученное пермским предприятием одобрение российских авиационных властей на разработку и применение САУ-14 в составе авиационного двигателя нового поколения ПД-14 стало предварительным этапом к получению АО «ОДК-Авиадвигатель» сертификата типа на ПД-14. Успешная сертификация двигателя в ноябре



Участие АО «ОДК-СТАР» в проекте государственной важности - разработке и производстве двигателя пятого поколения ПД-14 - выступило стимулом к техническому перевооружению предприятия

2018 года открыла перспективы для получения одобрительных документов в Европейском агентстве авиационной безопасности (EASA) при валидации сертификата типа двигателя ПД-14, а значит, и возможность выхода на мировые рынки.

Участие пермского АО «ОДК-СТАР» в проекте государственной важности – создании авиационного двигателя нового поколения ПД-14, а также постоянное возрастание сложности и увеличение ассортимента выпускаемых предприятием САУ газотурбинных двигателями явилось стимулом к техническому перевооружению предприятия.

В последние годы АО «ОДК-СТАР» совершенствует систему управления предприятием с применением современных цифровых технологий, проводит изменения в организации процесса производства, вводит в эксплуатацию новые современные высокоточные станки, осваивает аддитивные технологии (3D-печать).

Основной целью проводимых изменений является адаптация к новым реалиям, соответствие изготавливаемых АО «ОДК-СТАР» систем автоматического управления газотурбинными двигателями лучшим мировым аналогам. Первой такой системой управления газотурбинными двигателями в отрасли гражданского авиастроения России стала САУ ПД-14.

В конце прошлого года – первом полугодии 2019 года в адрес головного изготовителя авиационного двигателя ПД-14 АО «ОДК-Пермские Моторы» были поставлены первые пять комплектов агрегатов САУ-14 для проведения в последующем лётно-конструкторских испытаний самолета МС-21 с двигателем отечественного производства.

В настоящее время в АО «ОДК-СТАР» идет процесс серийного освоения САУ-14 и совместная с АО «ОДК-Авиадвигатель» работа по валидации сертификата типа двигателя ПД-14 в Европейском агентстве авиационной безопасности. В 2019 году АО «ОДК-СТАР» также планирует получить в Росавиации сертификат одобрения производственной организации, что позволит предприятию приступить к серийному изготовлению САУ газотурбинным двигателем ПД-14 в 2020 году.

ПД-14: ВПЕРЕДИ СЕРИЯ



Евгений Александрович СЕМИВЕЛИЧЕНКО,
управляющий директор
ПАО «ОДК-УМПО»

ОТ СЕРТИФИКАТА ТИПА К МЕЖДУНАРОДНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

ПД-14 становится реальностью на наших глазах. В ближайшей перспективе всем задействованным в масштабном проекте предприятиям Объединенной двигателестроительной корпорации предстоит подтвердить в Европейском агентстве по безопасности полетов (EASA) сертификат типа, что окончательно откроет российскому двигателю дорогу к серийному производству и международному рынку.

На эту сверхзадачу работает и многотысячный коллектив ПАО «ОДК-УМПО». По составу кооперации за объединением закреплено более 30% деталей и сборочных единиц двигателя. В этот перечень входит изготовление полых титановых рабочих лопаток вентилятора, ротора компрессора высокого давления, разделительного корпуса, отливок для корпуса приводных агрегатов, центрального привода и валопровода, а также разработка и проектирование модуля турбины низкого давления с задней опорой, изготовление комплектующих деталей и конструкторское сопровождение производства этого узла.

В 2018 году работа коллектива ОДК-УМПО позволила в полном объеме выполнить обязательства по изготовлению узлов двигателя ПД-14, в том числе для сертификационных, инженерных и летных испытаний, и существенно приблизиться к серийному производству. Главным дости-

жением команды предприятий ОДК по программе создания двигателя ПД-14 стало получение Сертификата типа Авиационного регистра Российской Федерации. Документ фактически подтвердил готовность двигателя к серийному производству и эксплуатации. ПД-14 стал первым в истории новейшей в России сертифицированным авиационным двигателем для гражданской авиации, созданным с учетом международных норм и требований.

В перспективе текущего и будущего года – не только валидация сертификата типа в EASA, но и обеспечение первых летных испытаний ПД-14 на крыле МС-21. В рамках подготовки к подтверждению сертификата в ОДК-УМПО ведутся работы по доведению характеристик узлов двигателя до требований технического задания. В первую очередь, важны ресурсные весовые показатели, а также директивная трудоемкость и материалоемкость изделия.

НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ – НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение двигателя ПД-14 в ОДК-УМПО началось в 2008 году. Для предприятия, более 90 лет специализирующегося на производстве военной техники, участие в разработке и освоении двигателя для гражданского самолета стало серьезной и масштабной задачей. И мы с ней успешно справляемся.

За это время на предприятии удалось внедрить ряд уникальных технологий, которые имеют широкие перспективы применения. В первую очередь, это касается освоения и отработки технологии изготовления полых рабочих лопаток вентилятора ПД-14 с применением диффузионной сварки и сверхпластической формовки. Был разработан подробный план технического перевооружения, приобретено необходимое оборудование. Специализированные производственные участки организованы по принципу замкнутой технологической цепочки – от получения заготовок до выпуска готовой лопатки. В настоящее время ОДК-УМПО готово к серийному выпуску полых лопаток.



Механосборочный цех ОДК-УМПО. Обрабатывающий центр Starrag для обработки крупногабаритных узлов

К обеспечению полного цикла производства разделительного корпуса серьезно подготовлен Центр технологической компетенции алюминиевого и титанового литья (ЦТК АТ). На сегодняшний день ЦТК АТ оснащен всем необходимым оборудованием для получения титановых отливок диаметром до 1,5 метров. В перспективе – приобретение газостата, который позволит центру работать автономно, без привлечения соисполнителей.

Одним из важнейших узлов двигателя является ротор компрессора высокого давления. С учетом назначения узла и жестких требований к нему конструкция ротора КВД и его составляющих не раз подвергалась изменениям. Благодаря совместной работе специалистов конструкторского бюро «ОДК-Авиадвигатель» и производственно-технических подразделений ОДК-УМПО на сегодняшний день узел соответствует требуемым параметрам.

Приобретенный в объединении опыт изготовления деталей и узлов двигателя ПД-14 имеет важнейшее значение для участия в проекте создания ПД-35 – перспективного сверхмощного двигателя большой тяги для дальнемагистральных широкофюзеляжных самолетов.

...И НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ

В организации серийного производства двигателя используются новейшие цифровые решения. В этом году ПАО «ОДК-УМПО» было одобрено финансирование в размере 500 млн рублей от Фонда развития промышленности по программе «Цифровизация промышленности». Средства предназначаются для создания единого информационного пространства для поддержки и планирования производства узлов ПД-14.

Одним из цифровых решений проекта станет внедрение системы учета производственных операций за счет технологии штрихкодирования сопроводительных документов деталей и сборочных единиц ПД-14 в купе с переходом на ERP-систему нового поколения. Это позволит получать актуальную и оперативную информацию о движении деталей по цехам, оптимизировать бизнес-процессы и управление качеством продукции.

Это пилотный проект, его реализация продлится до конца 2021 года. Результат планируется тиражировать на другие виды продукции объединения и предприятий ОДК.

Литейный цех ОДК-УМПО. Роботизированный облицовочный комплекс Shell-O-Matic для изготовления керамических оболочковых форм литья по выплавляемым моделям для крупногабаритных лопаток ПД-14



Разделительный корпус ПД-14



Турбина низкого давления с задней опорой



Вентилятор ПД-14

Роль ПАО «ОДК-Сатурн» в создании двигателя ПД-14

Виктор Анатольевич Поляков,
заместитель генерального директора –
управляющий директор ПАО «ОДК-Сатурн»



Еще совсем недавно большая часть парка гражданской авиации нашей страны состояла из пассажирских самолетов с двигателями разработки пермского конструкторского бюро под руководством Павла Александровича Соловьева, производимыми рыбинским моторостроительным объединением. Убежден, не за горами тот день, когда история повторится, и пассажирские лайнеры страны будут бороздить воздушное пространство благодаря новому двигателю пермской школы. Двигателю, созданному в содружестве ведущих предприятий и научно-исследовательских институтов, что позволило использовать в проекте их лучший опыт. Рождение нового отечественного авиационного двигателя ПД-14, несомненно, является знаковым событием в современной России. ПАО «ОДК-Сатурн» гордится своим участием в этом важнейшем деле. Мы вложили в создание двигателя ПД-14, в контур низкого давления, свои лучшие компетенции и уверены в успешной совместной реализации всех последующих этапов проекта.

Период конца 60-х – начала 70-х годов прошлого столетия ознаменовался началом тесного сотрудничества пермского моторостроительного куста и рыбинского моторостроительного предприятия. С тех пор ведет отсчет история создания и существования продукта Д-30КП/КУ, который тиражируется с 1972 года по сегодняшний день. Мы прошли бок о бок путь длиною полвека, преодолели сложную полосу взаимоотношений нового времени и на продукте ПД-14 возобновили конструктивное сотрудничество, что очень ценно для нас.

Программа ПД-14 сплотила не только Рыбинск и Пермь. Совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» в кооперации задействованы ведущие российские конструкторские бюро и серийные заводы АО «ОДК-Пермские моторы», ПАО «ОДК-УМПО», ПАО «ОДК-Сатурн», ПК «Салют», АО «ОДК-Стар». Отраслевые институты ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова», ФГУП «ЦАГИ им. проф. Н. Е. Жуковского», ФГУП «ВИАМ», ОАО «ВИЛС», АО «ЛИИ им. М. М. Громова» и другие обеспечивают научное и техническое сопровождение данных работ.



ПАО «ОДК-Сатурн»

С запуска в 2008 году программы «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» прошло более десяти лет. ПАО «ОДК-Сатурн» включилось в проект создания двигателя ПД-14 в конце 2009 года, имея за плечами уникальный опыт совместной работы с французской компанией Safran Aircraft Engines над двигателем SaM146 для российского регионального самолета SSJ100. Мощные компетенции, приобретенные в работе над SaM146, стали востребованы для решения новых масштабных задач.

В 2010 году ПАО «ОДК-Сатурн» выполнило эскизный проект подпорных ступеней для двигателя ПД-14, затем разработало проект рабочего колеса вентилятора и успешно защитило его на научно-техническом совете головного разработчика, продемонстрировав соответствие полученных расчетных параметров требованиям технического задания.

В 2011 году ПАО «ОДК-Сатурн» приступило к рабочему проектированию узлов компрессора низкого давления (КНД) для двигателя-демонстратора ПД-14. В зону ответственности «Сатурна» вошли модули «диск вентилятора/барaban бустера» и «вал с опорами» без корпуса вентилятора, спрямляющего аппарата и рабочей лопатки вентилятора. Наши службы в заданные сроки разработали конструкторскую документацию и изготовили материальную часть, оперативно решали вопросы в ходе этапов сборки узлов КНД, что стало вкладом в окончательную сборку двигателя-демонстратора и проведение его испытаний в АО «ОДК-Авиадвигатель».

В конце 2011 года встал вопрос о выборе облика базового двигателя, и специалисты ПАО «ОДК-Сатурн» приступили к доводке конструкции компрессора низкого давления. По результатам анализа конструктивных и технологических особенностей двигателя-демонстратора и проблем, выявленных

в ходе его проектирования, создания и испытания, появилась новая концепция разделительного корпуса и корпуса вентилятора, была модернизирована конструкция модулей. В начале 2012 года состоялся запуск большого объема аэродинамических и прочностных расчетов.

Изначально конструкторы стремились к наименьшему весу конструкции КНД и соответствию параметрам технического задания, а также заданной трудоемкости, что важно для серийного производства. В основу тех или иных технических решений закладывался баланс параметров надежности и массы, а сами решения зачастую становились уникальными.

В частности, при проектировании разделительного корпуса выбор пал на лито-сварную конструкцию. В результате, впервые в истории российского авиадвигателестроения была применена технология тонкостенного титанового литья. Прочностные расчеты взаимодействия лопатки вентилятора с корпусом вентилятора позволили рассчитать геометрию «зоны непробиваемости» и существенно снизить массу корпуса вентилятора в сравнении с его первоначальным вариантом. Задачу обеспечения безопасной работы лопатки вентилятора в радиальном зазоре решили за счет размещения в конструкции корпуса вентилятора прирабатываемых панелей, к освоению технологии изготовления которых в России приступили впервые на обнинском предприятии-партнере. Звукопоглощающие панели, примененные в КНД двигателя ПД-14 для соответствия самолета нормам ИКАО, также были новой, не освоенной ранее в производстве конструкции.

Разработка рабочей документации и проведение конструктивных изменений проходили в тесном контакте «Сатурна» и «Авиадвигателя». Многие проблемы удалось решить благодаря созданию совместной рабочей группы рыбинских и пермских специалистов, с размещением на одной площадке – по опыту организации плато в рамках проекта SaM146. В результате обмена мнениями - на совещаниях, в рабочих группах, в ходе научно-технических советов, вырисовывался базовый облик двигателя ПД-14. Технический проект каскада



Модуль «диск вентилятора/барaban бустера» с препарированием



Испытания двигателя ПД-14 на ОИС Полуево

КНД базового двигателя ПД-14 прошел экспертизу в ЦИАМ и был утвержден в октябре 2012 года.

С 2012 года ПАО «ОДК-Сатурн» ведет работу по подготовке к серийному производству модулей и комплектующих компрессора низкого давления двигателя ПД-14, учитывая при этом жесткие современные требования к себестоимости изделия и ориентируясь на постепенный выход в ближайшие годы на максимальные объемы. Прорабатывается вопрос серийного изготовления статорных лопаток компрессора высокого давления на площадях ПАО «ОДК-Сатурн».

Для получения сертификата типа на двигатель ПД-14 предприятия кооперации провели большую работу по подготовке и проведению инженерных и сертификационных испытаний. В 2017-2018 годах на испытательной базе ПАО «ОДК-Сатурн», открытом испытательном стенде «Полуево», выполнен комплекс сертификационных испытаний по проверке газодинамической устойчивости двигателя ПД-14 при обдуве боковым ветром; по забросу крупного и шквального града, средних и крупных стайных птиц, ливневых потоков воды. На базе ФГУП «ЦИАМ» проведены инженерные и сертификационные испытания элементов корпуса вентилятора для подтверждения сертификационного базиса по огнепроницаемости. Нарботка ресурса основных деталей КНД шла в зачет подтверждения ресурса двигателя на период начала эксплуатации. В 2018 году была подготовлена сертификационная документация зоны ответственности ПАО «ОДК-Сатурн» по компрессору низкого давления для получения сертификата типа двигателя ПД-14. В октябре 2018 года головной разработчик АО «ОДК-Авиадвигатель» получил сертификат типа на двигатель ПД-14.

Двигатель ПД-14 получился, по основным показателям он соответствует лучшим мировым образцам. Следом за этим продуктом идет ПД-8, далее ПД-35. Таким образом, в стране сохранены и развиваются компетенции проектирования и производства гражданских авиационных двигателей.

Сегодняшний этап работы по проекту ПД-14 связан с устранением замечаний, выявляющихся на этапах ресурсных испытаний. Совершенствование двигателя ПД-14 продлжается. Мы идем по пути дальнейшего снижения массы двигателя путем широкого внедрения в конструкцию КНД деталей, изготовленных из полимеров, отвечающих современным требованиям по ресурсу и ценовым показателям.

Убежден, что у проекта, позволившего сохранить гражданское авиадвигателестроение в России, хорошие перспективы и большое будущее.

«САЛЮТ» И ПРОГРАММА ПД-14 – ПРОИЗВОДСТВО «ТОЧНО В СРОК»



Алексей Николаевич ГРОМОВ,
руководитель
Производственного комплекса
«Салют» АО «ОДК»

В зоне ответственности московского Производственного комплекса «Салют» АО «ОДК» в программе освоения производства новейшего двигателя ПД-14 для авиалайнера МС-21 - изготовление центрального привода модульной конструкции, модернизированной коробки приводных агрегатов и валопровода для компоновки двигателя ПД-14. Кроме того, «Салютом» при необходимости также будет осуществляться ремонт названных узлов. В работе по теме «ПД-14» задействован целый ряд подразделений «Салюта».

Проект стартовал в 2013 г. В ходе работ завод, известный в отрасли качественным производством зубчатых агрегатов, усилил свои позиции в этом направлении и начал изготовление зубчатых колес для коробки приводных агрегатов, деталей для валопровода, а также ведущего и ведомого зубчатых колес для центрального привода ПД-14. В целях снижения веса деталей был разработан ряд мероприятий, в основе которых – использование «вафельного» литья при изготовлении корпусных заготовок, производство облегченных редукторных шестерен и применение фланцевых подшипников. Реализация проекта освоения производства компонентов ПД-14, а также программы выпуска узлов двигателей ВК-2500 и семейства ТВ7-117, способствовали диверсификации продуктовой линейки «Салюта», традиционно специализирующегося на выпуске двигателей для истребительной и учебно-боевой авиации.

Руководитель Производственного комплекса «Салют» АО «ОДК» **Алексей Громов:**

«Наши специалисты достойно справились со своей производственной задачей. Для АО «ОДК – Пермские моторы», в задачи которого входит осуществление сборки двигателя для проведения летных испытаний, изготовлены и в установленные сроки поставлены закрепленные за нами

комплекты узлов. Как и у всех вновь осваиваемых изделий, производство велось параллельно с проектированием, что, безусловно, влияло на сроки. Несмотря на это, «Салют» выполнил все обязательства.

Так же было, когда инженерами «Авиадвигателя» были приняты решения по изготовлению облегченных КПА и ЦП изделия. Наши специалисты успешно и максимально



оперативно реализовали это решение. В то же время мы понимаем, что изменения в конструкцию двигателя будут вноситься еще несколько лет. Мы к этому готовы. Для нас весьма важно участвовать в работе над ПД-14, поскольку это уникальный двигатель, аналогов которого в России нет. Несомненно, в своем классе ПД-14 сможет конкурировать с лучшими западными изделиями».

В настоящее время работы по освоению узлов двигателя ПД-14 в ПК «Салют» АО «ОДК» проходят под управлением начальника производства, руководителя проекта «ПД-14» **Виктора Гадзаова**. Он рассказал о ходе работ и преодоленных трудностях.

«По моему мнению, наиболее сложным узлом, над которым нам пришлось работать в рамках проекта «ПД-14», является коробка приводных агрегатов двигателя, – отмечает Виктор Борисович. – Узел такой конструкции на «Салюте» изготавливается впервые. Его отличают весьма сложное тонкостенное литье и фланцевые подшипники, которые крепятся напрямую к корпусу коробки, без применения стальных обойм. Внедрение такой инновации позволяет уменьшить вес двигателя. В сравнении с КПА достаточно заурядным для специалистов «Салюта» является изготовление ДСЕ валопровода. Другое дело – центральный привод. Здесь и сложные конические шестерни, и корпус с высокой точностью обработки. Конечно, не могу сказать, что все проходит идеально. Возникали проблемы с поставкой заготовок. Кроме того, есть сложности, связанные с изготовлением корпуса приводных агрегатов. Выполнить эту работу на «Салюте» позволяет лишь один станок. Проблема заключается в том, что на нем же ведутся работы и по другим важным проектам предприятия, поэтому приходится ждать своей очереди. Тем не менее, пока мы выполняем работы в соответствии с установленными сроками. Это стало возможным благодаря качественной и слаженной работе подразделений предприятия – цехов № 5, 8, 17, 19, 22, 24, 28, 43».

Кирилл Демьяненко, начальник технологического бюро цеха № 24, в котором происходит сборка и ремонт двух из трех «салютовских» узлов двигателя – коробки приводных агрегатов и центрального привода:

«Конечно, по мере развития проекта конструкция узлов изделия постепенно менялась, становилась более совершенной и технологичной. Так, например, коробка приводов изначально проектировалась без адаптера топливных агрегатов, однако его последующее появление обеспечило удобство подсоединения к двигателю топливной и воздушной систем. В свою очередь центральный привод также претерпел изменения, в частности – в конструкции подшипника, благодаря чему повысилась надежность узла, сократился цикл сборки. Конечно, каждое новое конструкторское решение для нас означает необходимость замены оснастки, но это совершенно нормальный процесс.

На сегодняшний день в нашем цехе создается отдельный участок, где будет проходить сборка изделий для гражданской авиации. Приходит много молодых специалистов, совершенствуется оборудование. Так что руководство предприятия делает все возможное, чтобы ПД-14 стал одним из наиболее успешных проектов «Салюта».



Лопатки для двигателя ПД-14: улучшение контроля температуры процессов литья



Анатолий Александрович УЛАНОВСКИЙ,
директор ООО «Обнинская термоэлектрическая компания», кандидат технических наук

Сочетание передового оборудования и прогрессивных методов обработки дорогостоящих жаропрочных сплавов, таких, например, как литье методом высокоскоростной направленной кристаллизации, – основа поэтапного роста объемов производства **турбинных лопаток на ПАО «ОДК-Пермские моторы»**. Именно для его площадки создан проект Центра технологической компетенции (ЦТК) «Лопатки ТВД», который должен обеспечивать своей продукцией все заводы Объединенной двигателестроительной корпорации с наращиваем производства турбинных лопаток нового поколения от 100 до 300 тыс. штук в год.

Для процесса литья методом направленной кристаллизации, в том числе при производстве монокристаллических лопаток, надежный контроль температуры имеет критическое значение и определяет конечное качество продукции.

Процесс ведется в вакууме и атмосфере защитного газа при температурах до 1700°C. Возможные типы применяемых датчиков температуры по ГОСТ 6616-94 – термопреобразователи типов В и А, чувствительными элементами которых являются термопары платино-родиевые ПР30/6 и вольфрамрениевые ВР 5/20. Чаще используют вольфрамрениевую (ВР-) термопару как более дешевую и стабильную в рабочей атмосфере печи.

До 2012 года отдел комплектации ПАО «ПМЗ» закупал вольфрамрениевую проволоку у различных поставщиков, из-за ее дефицита на рынке полагаясь на метрологические характеристики, указанные в сопроводительных документах. Специалисты вели контроль температуры в печи по термопарам собственного изготовления. Однако это приводило к большим ошибкам в измерении температуры процесса, введение

текущих поправок к показаниям термопар лишь временно улучшало ситуацию. В случае замены партии вольфрамрениевых проволок все поправки приходилось изменять, т.к. особенностью вольфрамрениевых термопар является плохая воспроизводимость метрологических характеристик (это единственная термопара, имеющая три градуировки А-1, А-2, А-3). При этом на рынке часто предлагались партии проволоки с маркировкой неизвестного происхождения.

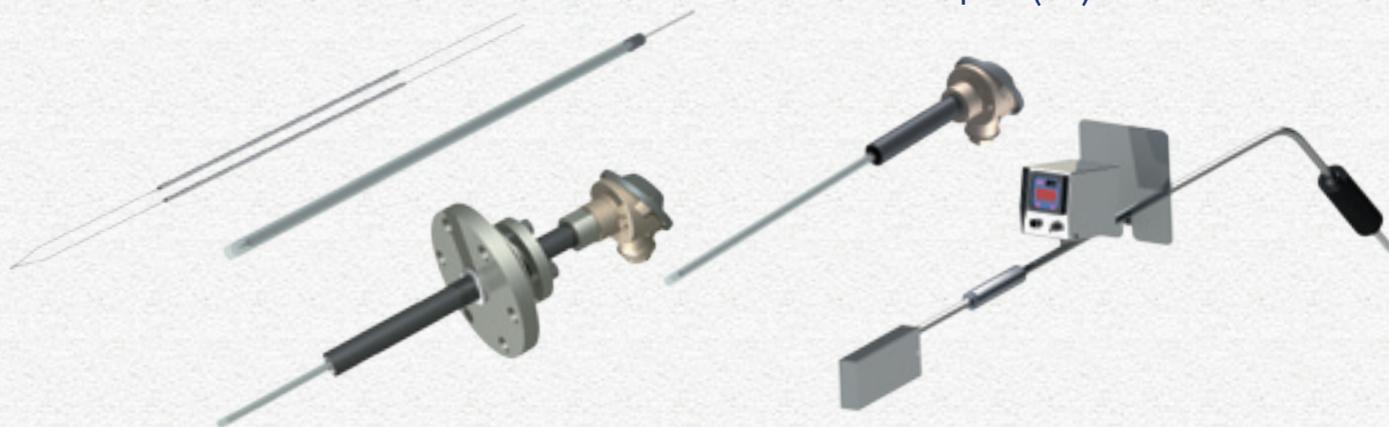
Обращение специалистов литейного производства ПАО «ПМЗ» в Обнинскую термоэлектрическую компанию позволило решить указанную проблему в течение полугода. ООО «ОТК» – единственная компания – производитель средств измерений температуры, имеющая собственную аттестованную методику калибровки ВР-термопар в атмосферной печи путем сличения термоЭДС образцов-свидетелей с показаниями эталонной термопары ПРО 2 разряда. Процесс калибровки занимает всего одну рабочую смену и может быть выполнен в диапазоне температур от 800 до 1700°C. Стоимость работ в несколько раз меньше цены аналогичных услуг, выполняемых в вакуумной печи методом по-электродного сличения рабочих ВР-проволок со стандартными образцами.

По текущим заказам ПАО «ОДК-Пермские моторы» подбирается пара бухт термопарной вольфрамрениевой проволоки градуировки А-1. Выполняется ее аттестация по 2-му классу точности ГОСТР 8.585-2001 ($\pm 0,5\%$) на образцах-свидетелях, отрезанных от начала и конца бухт проволоки (одновременно проверяется однородность проволоки по длине). Затем из аттестованных бухт проволоки изготавливаются ВР-термопары в керамических изоляторах по согласованному с заказчиком рабочим чертежам. Партия термопар и протоколы калибровки образцов-свидетелей, отобранных от этой же партии, направляются заказчику, который заранее знает метрологические характеристики полученной партии термопреобразователей, может оценить погрешность измерений температуры и, при необходимости, ввести поправки к показаниям датчиков.

В течение 6 лет ООО «ОТК» является единственным поставщиком термопарных датчиков для литейного производства ПАО «ОДК-Пермские моторы», **решив проблему надежного контроля температуры в процессе литья лопаток новейшего авиационного двигателя.**

ООО «ОТК» непрерывно ведет работы по созданию датчиков для экстремальных температур и рабочих сред. По Государственному контракту с Фондом содействия инновациям (Москва) предприятие разрабатывает датчики, способные работать в диапазоне температур от 1700 до 2500°C при известной точности и стабильности измерений.

249031, Калужская область, г. Обнинск, ул. Красных Зорь, 30
E-mail: otc-director@otc-obninsk.ru
www.otc-obninsk.ru
Телефон: +7(484) 397-99-15



Датчики температуры на основе вольфрамрениевых термопар

АО «Металлургический завод «Электросталь» для ПД-14

*Евгений Владимирович Шильников,
генеральный директор АО «Металлургический завод «Электросталь»,
кандидат технических наук*



Создание новых двигателей, обладающих дополнительными возможностями, всегда составляло предмет негласного соперничества ведущих «авиационных» держав. Наличие такого двигателя является характеристикой уровня промышленного развития страны, её возможностей, конкурентоспособности, технологического

потенциала. Одновременно, как всегда бывает при разработке изделий новой авиационной техники, происходит развитие и других отраслей промышленности – металлургии, машиностроения, создаются новые рабочие места, требующие высокой квалификации.

Двигатель ПД-14 сегодня - не просто амбициозный проект. Его создание продиктовано велением времени,

насухными потребностями отечественной авиации. Принимая решение об участии в реализации проекта, наш завод имел за плечами большой опыт работы со сплавами, заложенными в двигатель, являлся разработчиком промышленных технологий их производства. Большую ценность представляет и то, что в двигателе предусмотрено использование отечественных материалов, как испытанных временем и хорошо зарекомендовавших себя, так и самых новых разработок ведущего авиационного материаловедческого института – нашего традиционного партнёра.

Можно констатировать, что сегодня АО «Металлургический завод «Электросталь» уже безоговорочно вошёл в проект. Большая подготовительная работа уже сделана. В результате чёткого взаимодействия с АО «ОДК-Авиадвигатель» и ФГУП «ВИАМ»:

- проведён анализ ключевых показателей качества, выявлены факторы, влияющие на их стабильность, возможность повышения уровня этих характеристик;
- введены в действие технические решения, позволяющие обеспечить необходимое повышение характеристик механических свойств и их стабильность;
- согласованы методы производства и чертежи;
- произведены опытные партии, по результатам испытаний которых намечены дополнительные мероприятия по уточнению технологии.



Микроструктура кольца из сплава ЭП718-ИД после окончательной термообработки



Микроструктура поковки-кронштейна из стали ВКС170-ИД после полного цикла закали

Линия для термообработки ELECTROTHERM

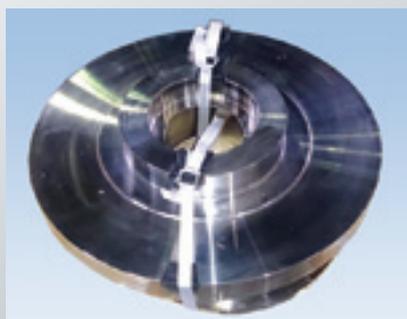
Изделия, предназначенные для ПД-14



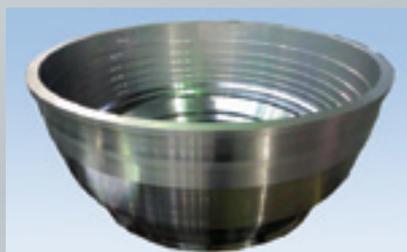
ВКС170-ИД



ЭИ698-ВД



ВЖ175-ИД



ЭП718-ИД



ЭП517-Ш

Работы ведутся по комплексным многосторонним согласованным программам. Следует отметить, что в настоящее время АО «Металлургический завод «Электросталь» имеет штамповое оборудование, кольцепрокатные станы, печи для точной термообработки. Поэтому вместе с традиционными металлургическими полуфабрикатами (прутки, поковки) мы напрямую поставляем нашим заказчикам изделия, требующие только механической обработки, минуя промежуточные звенья в системе поставок.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Несмотря на то, что большая работа уже сделана, многое ещё предстоит. При производстве изделий под ПД-14 из жаропрочного сплава ЭИ698-ВД, разработанного и десятилетиями производимого заводом, возникла нестабильность получения уровня механических свойств. В процессе производства по результатам анализа технологии были внесены суженные пределы по химическому составу, уточнена схема микролегирования. Требуемый уровень был достигнут и стабильно обеспечивается. Необходимо отметить, что этот далеко не новый сплав благодаря оптимальному сочетанию характеристик механических свойств, длительной прочности, технологичности оказался широко востребован во многих элементах двигателя ПД-14. Сегодня для изделий из сплава ЭИ698-ВД разработана согласованная масштабная программа действий ПГ-79, к реализации которой мы приступили.

Ещё один «заслуженный» жаропрочный сплав ЭП718-ИД нашёл широкое применение в проекте и поставляется в виде как горячекатаных прутков, так и поковок для производства крупногабаритных корпусных деталей.

В настоящее время по продукции из сплава ЭП718-ИД

- введены ТУ на поставку прутков с дифференцированной оценкой механических свойств для разных размерных групп, причём с повышением уровня регламентированных характеристик;

- сужены температурные интервалы термической обработки;

- разработаны технические условия на поставку колец с регламентированным размером зерна (не крупнее №4 ГОСТ5639) и гарантированным уровнем длительной прочности, требования к которой также ужесточены;

- освоено производство крупногабаритных монолитных колец в состоянии окончательной термообработки с гарантированной структурой и свойствами, заменяющих сварные кольца. Ранее такие изделия не производились.

НЕ МЕНЕЕ ВОСТРЕБОВАНЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТАЛИ

Мартенситная сталь ЭП517-Ш – один из широко используемых высокопрочных материалов в авиационной промышленности. В рамках программы производства двигателя ПД-14 освоена технология изготовления поковок-валов с окончательной термообработкой. Исследования качества показали высокий уровень свойств и их однородность по всему сечению поковки.

Большой объём работ предстоит и по изделиям из мартенситностареющей стали ВКС170-ИД (ЭК21-ИД). Для двигателя ПД-14 планируется производить целую серию изделий: поковки-тяги, кронштейны, валы. Сталь ВКС170-ИД нашла широкое применение в авиационной технике благодаря удачному сочетанию высоких прочностных характеристик с достаточным запасом пластичности и вязкости. В рамках повышения качества для изделий из стали ВКС170-ИД:

- внесены изменения в действующие ТУ 14-131-1113, предусматривающие более высокие требования по временному сопротивлению, пределу текучести, повышению характеристик пластичности, введение более жесткого режима испытаний длительной прочности;

- скорректирован химический состав в рамках марочного, обеспечивающий стабильный и высокий уровень длительной прочности.

Особым условием, имеющим определяющее значение для сталей мартенситностареющего класса, является формирование регламентированной структуры, за создание которой отвечает точно исполненная сложная термическая обработка.

Сейчас, когда АО «Металлургический завод «Электросталь» располагает оборудованием для проведения термообработки с точным ведением режима, исполнение этой операции планируется перенести на наш завод. Первый положительный опыт термообработки поковки-кронштейна уже имеется. Впереди оценка возможности термообработки длинномерных валов. Исследования в этом направлении проводятся в рамках специальной программы ПГ-78.

Особо хочется остановиться на производстве изделий из перспективного высокожаропрочного сплава ВЖ175-ИД, превосходящего по ряду характеристик зарубежные аналоги. В настоящее время опробовано производство дисков девяти шифров. Изделия проходят спецквалификацию, получены предварительные положительные результаты. Сплав очень непростой, освоение идёт сложно. Здесь неоценима помощь со стороны ФГУП ВИАМ, возможность работы в кооперации с коллегами других предприятий.

ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ – КАЧЕСТВО

Учитывая профиль завода, характер изделий, для которых мы производим металл, вопросы качества всегда были приоритетными. Долгие годы работы с авиационной отраслью, оборонными предприятиями выработали строгий внутренний контроль к исполнению технологии, испытаниям готовой продукции. Надлежащий уровень чистоты металла обеспечивается использованием современных процессов выплавки и переплава, снижение вероятности образования дефектов - современными агрегатами для деформации и термообработки.

Вся продукция завода, предназначенная для авиадвигателестроения, сертифицирована. Аттестационные статистические характеристики, фиксирующие стабильность технологических процессов, находятся на устойчивом уровне. Взаимодействие службы качества и технологов обеспечивает своевременную реакцию в случае возникновения проблем и принятие незамедлительных технологических мер.

Учитывая, что продукция, производимая заводом для ПД-14, предназначена для ответственных и особо ответственных деталей, совместно с ФГУП ВИАМ разработана программа по введению более жёстких условий проведения УЗК, которая предусматривает поэтапный переход на контрольный отражатель 0,8мм. Завод располагает техническими возможностями для проведения такого контроля.

Завод оснащён самым современным оборудованием, которое позволяет обеспечить самые взыскательные требования заказчика. Этому способствует и многолетний опыт, накопленный десятилетиями работы с жаропрочными сплавами и специальными сталями, и высочайшая квалификация заводских кадров. Невозможно переоценить роль сотрудничества с ФГУП «ВИАМ», ФГУП «ЦИАМ», их оперативную помощь и поддержку. Полное взаимопонимание с партнёрами из ОДК («Авиадвигатель», «Пермские моторы, УМПО) делает наше сотрудничество продуктивным, творческим и интересным. Технические возможности вместе с творческой атмосферой, сложившейся у участников проекта ПД14, неизбежно приведут к успеху.

Оборудование для неразрушающего контроля



www.elsteel.ru

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ – НАШ ВКЛАД В ПД-14

*Юрий Сергеевич Елисеев,
исполнительный директор АО «Металлист-Самара»,
проф., д.т.н., член-корреспондент Российской инженерной академии*



Создание современного газотурбинного двигателя (ГТД) пятого поколения на базе унифицированного газогенератора состоялось благодаря широкой кооперации предприятий: АО «ОДК-Авиадвигатель», ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение»,

ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», АО «ОДК-Стар», ПК «Салют» АО «ОДК», ПАО «ОДК-Сатурн», ГНЦ ОНПП «Технология», АО «Машиностроитель», АО «Металлист-Самара» и др.

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Имея более чем полувековой опыт сотрудничества с предприятиями авиационной и аэрокосмической отрасли, АО «Металлист-Самара» получило от головного разработчика АО «ОДК-Авиадвигатель» заказ на изготовление корпусных элементов выходного устройства (конус верхний, корпус, сопло внутреннее) со сварными звукопоглощающими конструкциями (ЗПК).

Одной из ключевых компетенций нашего предприятия является производство узлов горячей части ГТД и камер сгорания ЖРД.

На заводе серийно производятся блоки камер сгорания, форсажные камеры, регулируемые сопла для двигателей НК-25 и НК-32, устанавливаемые на дальние сверхзвуковые бомбардировщики Ту-22М3 и Ту-160, являющиеся основой стратегической авиации России. За последние годы завод

успешно освоил капитальный ремонт и изготовление новых деталей и узлов двигателей Д-18Т, ВК-800, ВК-2500.

АО «Металлист-Самара» является единственным в России производителем металлических ЗПК.

Для производства ЗПК завод имеет уникальную технологию и специализированное оборудование отечественного производства. Особенность и преимущество корпусов и оболочек, изготовленных из ЗПК, состоит в том, что они одновременно являются несущими конструкциями корпуса в силовой схеме авиационного двигателя, способными выдерживать нагрузки силами внутреннего давления, осевыми силами и изгибающими моментами от массовых и аэродинамических нагрузок, и обеспечивают снижение уровня шума при работе двигателя.



Выходное устройство двигателя ПД-14

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗПК ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Развитие современных технологий и появление новых композиционных материалов для ЗПК, удовлетворяющих требованиям прочности, устойчивости к воздействию внешней среды, позволяют снизить массу и повысить технологичность изготовления звукопоглощающих конструкций, которые, однако, не способны работать при высоких температурах. Для горячих участков с температурой эксплуатации 350°C, АО «ОДК-Авиадвигатель» в 2005 году были разработаны металлические двухслойные ЗПК второго поколения, позволяющие расширить спектр поглощения шума и за счет этого обеспечить самолету, оснащенный пермскими двигателями, соответствие нормам Главы 4 Стандарта ИКАО по шуму.

Первые узлы выходного устройства с ЗПК по технологии АО «ОДК-Авиадвигатель» были изготовлены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. После испытаний головной разработчик обратился к нам с заданием снизить вес конструкций. Решено было заменить материал выходного устройства на титановый сплав ВТ18У. Высокопрочный титановый псевдо α -сплав ВТ18У обеспечивает высокое сопротивление ползучести и высокую длительную прочность до температур эксплуатации 550-600°C. Это один из наиболее жаропрочных титановых сплавов. По сравнению со сплавом типа ОТ4, пластические свойства и технологичность при обработке давлением у сплава ВТ18У значительно ниже, что ограничивает его применение в листовой штамповке.

В рамках выполнения опытных работ по двигателю ПД-14 ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» освоила изготовление тонких листов из данного титанового



Сопло внутреннее и центральное тело с элементами металлических звукопоглощающих конструкций (ЗПК) двигателя ПД-14



Сварные звукопоглощающие конструкции (ЗПК) производства АО «Металлист-Самара»

сплава, а специалистами АО «Металлист-Самара» при поддержке ФГУП «ВИАМ» была разработана технология формообразования листовых заготовок и выполнения сварочных операций из титанового сплава ВТ18У. Впервые поставка нашим предприятием комплекта узлов выходного устройства из нового сплава произведена в 2018 году.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ

В ходе выполнения работ по изготовлению деталей ПД-14, опираясь на опыт производства подобных изделий, специалистами АО «Металлист-Самара» были предложены конструктивные решения крепления узлов выходного устройства, значительно снижающие трудоемкость их изготовления. Данные рационализаторские предложения были приняты АО «ОДК-Авиадвигатель» и будут учтены при последующей доводке двигателя.

Проведена модернизация конструкции соединения переднего и заднего корпуса, что позволило вместе с использованием ЗПК из титанового сплава ВТ18У более чем в два раза снизить вес конструкции по сравнению с исходной технологией серийного производства с ЗПК из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, а также решить проблему появления трещин и коробления.

Специалисты предприятия успешно освоили уникальную для России технологию штамповки листового материала из титанового сплава ВТ18У.

Серийное производство двигателей ПД-14 потребует расширения кооперационных связей, в рамках которого АО «Металлист-Самара» способно увеличить линейку поставляемых узлов и деталей.

В СОЮЗЕ С НАУКОЙ



**Анатолий Александрович
ТАШКИНОВ,
ректор Пермского
национального
исследовательского
политехнического
университета**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ) – крупнейший научный и образовательный центр Западного Урала. Лаборатории и инженерные центры университета оснащены современным научным и технологическим оборудованием, позволяющим выполнять научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы на высоком уровне и разрабатывать технологии для внедрения в серийное производство. Пермский Политех имеет тесные связи с ведущими предприятиями Пермского края. Сотрудничество АО «ОДК-Авиадвигатель» и ПНИПУ продолжается уже более 60 лет. Тот факт, что генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель», чл.-корр. РАН А.А. Иноземцев является заведующим кафедрой «Авиационные двигатели» ПНИПУ, говорит сам за себя.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ) – крупнейший научный и образовательный центр Западного Урала. Лаборатории и инженерные центры университета оснащены современным научным и технологическим оборудованием, позволяющим выполнять научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы на высоком уровне и разрабатывать технологии для внедрения в серийное

Новый российский авиадвигатель ПД-14 разработан пермскими моторостроителями при непосредственном участии ученых научных центров и лабораторий ПНИПУ.

Для создания двигателя ПД-14 в **Научно-образовательном центре авиационных композитных технологий** (НОЦ АКТ ПНИПУ) разработали технологии производства трех изделий двигателя (рис.1): композитной оснастки для обтекателя реверсивного устройства двигателя, шпангоута реверсивного устройства, створки капота для мотогондолы двигателя. Коллектив НОЦ АКТ также разработал технологию изготовления лопатки спрямляющего аппарата вентилятора авиационного двигателя ПД-14. Разработанная конструкция лопатки обеспечила снижение массы каждой лопатки на 40 %, позволила повысить прочность и надежность лопатки по сравнению с металлическим аналогом.

При разработке двигателя ПД-14 в **Центре акустических исследований** (ЦАИ ПНИПУ) большое внимание было уделено совершенствованию его акустических характеристик. Центром совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» были созданы интерферометры с потоком (рис. 2) и разработаны методики идентификации акустических характеристик звукопоглощающих конструкций (ЗПК), создаваемых для облицовки каналов ПД-14. Проведенные исследования позволили оценить соответствие характеристик ЗПК проектным параметрам при скоростях потока до 0.7 Маха и уровнях акустического давления до 150 дБ при распространении звуковых волн по потоку и против потока.

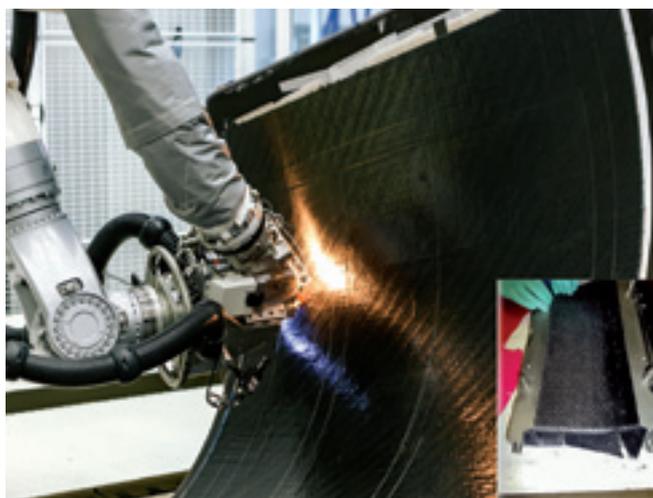


Рис. 1. Производство опытных образцов из композиционных материалов



Рис. 2. Установки «Интерферометр с потоком» в ЦАИ ПНИПУ



В **Лаборатории механизмов генерации шума и модального анализа** (ЛМГШМА ПНИПУ) была создана акустическая заглушенная камера с аэродинамическими источниками шума, что позволило проводить отработку разрабатываемых методов многоканальных измерений шума турбулентных течений, которые затем использовались при измерениях шума реактивной струи натурального авиационного двигателя. В заглушенной камере были проведены исследования по отработке методики измерений модального состава шума в канале воздухозаборника авиационного двигателя, что позволило перейти затем на измерения модального состава шума вентилятора ПД-14.

Для проведения таких исследований в ПНИПУ была создана экспериментальная установка (рис. 3), представляющая собой генератор вращающихся звуковых мод и полномасштабную модель воздухозаборника диаметром ~1.8 м, в которую можно устанавливать крупногабаритные панели ЗПК, предназначенные для облицовки каналов авиационного двигателя. Генератор звука состоит из

40 динамиков и позволяет достигать уровней звука в канале установки 140 дБ. До и после секции ЗПК расположены линейные массивы микрофонов, вблизи выхода из канала установки расположен круговой массив из 100 микрофонов (всего установка имеет 182 канала измерений). Аппаратная часть установки укомплектована 2-канальными усилителями мощности и анализаторами спектра фирмы Bruel & Kjaer (Дания). Созданная установка является единственной в России и позволяет в лабораторных условиях проводить отработку методов идентификации акустических характеристик натуральных звукопоглощающих конструкций в канале полномасштабной модели воздухозаборника авиационного двигателя в условиях контролируемой генерации вращающихся звуковых мод с высокими номерами в интересующем диапазоне частот, а также совершенствовать методы извлечения модального состава шума.

Для увеличения ресурса и снижения затрат на эксплуатацию двигателя ПД-14 требовалось проведение комплексных экспериментальных исследований механических характеристик конструкционных материалов в широком диапазоне нагрузок, скоростей деформирования и температур. С целью создания условий для совершенствования технологий проектирования ответственных деталей и создания новых материалов в **Центре экспериментальной механики** (ЦЭМ ПНИПУ) проводились технически сложные испытания, в которых реализовались приближенные к эксплуатационным статические и циклические термомеханические воздействия (рис.4). В рамках экспериментальных исследований механического поведения конструкционных сталей и сплавов, используемых в двигателе ПД-14, в ЦЭМ совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» проводились серии испытаний на малоцикловую усталость при одноосном



Рис. 3. Элементы установки модального анализа шума в канале воздухозаборника

и двухосном нагружении, на циклическую трещиностойкость и термомеханическую усталость.

ЦЭМ проводил комплексные исследования механических характеристик композиционных материалов при простых и комбинированных воздействиях в широком диапазоне скоростей и температур для изучения влияния технологии изготовления и структуры композитов на несущую способность, остаточную прочность и циклический ресурс.

Научные исследования **кафедры авиационных двигателей** (АД) ПНИПУ по программе создания ПД-14 заключались в разработке новых методов обеспечения динамической прочности авиационных двигателей и газотурбинных установок на основе комплексного изучения вибрационных процессов, процессов эксплуатационного повреждения и усталостного разрушения деталей и узлов с учетом конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов.

Методом сканирующей лазерной виброметрии было выполнено экспериментальное исследование собственных частот и форм колебаний рабочих лопаток и всего рабочего колеса вентилятора, дисков компрессора, композитных лопаток спрямляющего



Рис. 4. Испытания в Центре экспериментальной механики ПНИПУ



Рис.5. В ходе исследований методом сканирующей лазерной виброметрии

аппарата вентилятора. Методами сканирующей лазерной виброметрии и цифровой корреляции изображений получены поля динамических напряжений в этих деталях.

С использованием лабораторного комплекса исследования баллистического повреждения были получены уникальные экспериментальные данные о высокоскоростных процессах, протекающих при возможном в полете соударении рабочих лопаток вентилятора с градом и птицами. Получены также экспериментальные данные о стойкости к ударам металлических и углепластиковых деталей корпуса вентилятора.

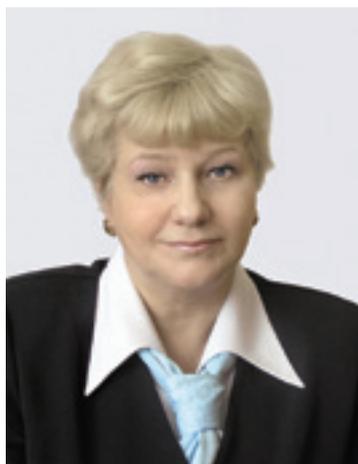
В лаборатории исследования многоциклового усталости кафедры проводился большой объем экспериментальных исследований и испытаний по изучению процессов усталостного разрушения деталей авиационных двигателей из металлов и композиционных материалов. Результаты исследований направлены на пополнение банка данных о свойствах материалов. Получены уникальные экспериментальные данные о сопротивлении многоциклового усталости натуральных деталей двигателя из композиционных материалов, в частности, углепластиковых лопаток спрямляющего аппарата и деталей корпуса вентилятора.

Задачи перехода промышленности на рельсы инновационного развития решаются только в союзе с наукой. Яркий пример тесного и плодотворного союза университета и предприятия – сотрудничество АО «ОДК-Авиадвигатель» и ПНИПУ в создании двигателя ПД-14.

За кооперацией науки и промышленности – будущее России!

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ РГАТУ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ВЫСШЕЙ ШКОЛОЙ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ СЕКТОРОМ РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

*Татьяна Дмитриевна Кожина,
проректор по науке и инновациям РГАТУ имени П.А. Соловьева,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы РФ*



Т.Д. КОЖИНА

Правительство Российской Федерации весной 2010 года приняло Постановление «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках

подпрограммы “Институциональное развитие научно-исследовательского сектора” государственной программы Российской Федерации “Развитие науки и технологий” на 2013–2020 годы» (№ 218 от 9 апреля 2010 года). По согласованию с Министерством образования и науки Российской Федерации были предусмотрены бюджетные ассигнования на сопровождение комплексных проектов.

Этот документ вывел на новый уровень взаимодействие вузов и государственных научных учреждений с промышленным производством, ориентированным на наукоёмкие технологии.

Не стал исключением и Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева – один из ведущих технических вузов региона. Силами специалистов РГАТУ разработан и реализован ряд комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства деталей авиационного ГТД нового поколения для современных гражданских и военных самолетов, судов, а также энергетических установок.

Реализация комплексных проектов определила перспективы долгосрочного сотрудничества РГАТУ с ПАО «ОДК Сатурн» в сфере разработки современной конкурентоспособной продукции и передовых технологий.

Три представленных ниже инновационных проекта с ключевым участием РГАТУ имени П. А. Соловьева воплощают в жизнь концепцию сотрудничества высшей школы и высокотехнологичного сектора реальной экономики.

Создание высокотехнологичного производства лопаток малоступенчатых высоконапорных компрессоров газотурбинных установок – центра компетенций ОДК

Реализация комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства деталей авиационного газотурбинных двигателей нового поколения включала в себя широкий фронт научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. В результате созданное производство представляет собой центр сбора, систематизации, распространения и приумножения знаний и эффективных практик в области изготовления деталей газотурбинных двигателей нового поколения, разработку ключевых технологий изготовления деталей компрессора, а также промышленное производство широкой номенклатуры компрессоров для двигателей, производимых предприятиями ОДК.



**Установка ЭХО лопаток компрессора ГТД,
разработанная в рамках проекта**

Работы в рамках проекта предполагали реализацию полного цикла изготовления деталей на ПАО «ОДК-Сатурн» как за счет совершенствования ключевой технологии объемной электрохимической обработки (ЭХО) проточной части деталей, так и сопутствующих технологий производства компрессоров газотурбинных двигателей (ГТД), включая: изготовление заготовок; обработку баз; обработку наружного контура, проточной части и хвостовиков; сборку лопаточных колес. Проведены исследования по использованию нового титанового сплава для деталей компрессора ГТД, имеющего улучшенные конструктивные и технологические параметры.

В ходе конструкторской и технологической подготовки созданы методики проектирования деталей, отвечающих



Многофункциональный обрабатывающий центр для комплексной обработки наружного контура лопатки в автоматическом цикле

конструкторским требованиям авиационного ГТД нового поколения; методы формообразования поверхностей деталей (методики) и технологии обработки (документация на технологические процессы), обеспечивающие заданную точность и экономическую целесообразность; технические разработки, включая изобретения и полезные модели на оснастку, необходимую для реализации комплекса автоматизированных технологических процессов.

В рамках проекта был разработан специальный многофункциональный обрабатывающий центр, не имеющий аналогов в РФ и за рубежом. Новые технологические решения состоят в реализации технологического комплекса традиционного и высокоскоростного глубинного шлифования и совмещенной обработки твердосплавными фрезами.

Многофункциональный обрабатывающий центр служит для комплексной обработки наружного контура лопаток компрессора в автоматическом цикле. Оборудование предназначено для высокоскоростного глубинного шлифования титановых сплавов с функцией адаптивного фрезерования прикомлевого участка лопаток газотурбинных двигателей, залитых в брикет. Обработка включает получение методом высокоскоростного глубинного шлифования размеров хвостовика и полки лопатки, а также доработки методом адаптивного фрезерования прикомлевого участка лопатки за одну установку.



Участок ЭХО лопаток компрессора ГТД

В результате реализации проекта изменилась структура существующего производства деталей ГТД на ПАО «ОДК-Сатурн» в части организации производственной линии, включающей производственный участок и вспомогательные помещения для подготовки, хранения и очистки электролита. Организованы дополнительные рабочие места высококвалифицированного инженерного и технического персонала.

Следует также отметить такой эффект от реализации проекта, как рост публикационной активности молодых ученых и студентов. В этом проявляется творческая заинтересованность молодых ученых, катализатором которой является финансирование научных работ.

Роботизированный технологический комплекс автоматизированной штамповки лопаток компрессоров ГТД

Роботизированный технологический комплекс (РТК) автоматизированной штамповки лопаток компрессора ГТД предназначен для автоматизации процессов горячей штамповки лопаток компрессора, что позволяет использовать безлюдные технологии в агрессивной среде горячего ковочного производства и снижать трудоемкость изготовления штампуемых деталей.

Работоспособность РТК обеспечивается за счет разработки и изготовления уникального оборудования, входящего в его состав: опытной электрической печи для нагрева заготовок до температуры пластической деформации; опытного образца робота-манипулятора с термостойкими спутниками-захватами; а также за счет модернизации электровинтового прессы для обеспечения его работы в составе комплекса.

В результате реализации проекта модернизировано заготовительное производство лопаток компрессора ГТД, в частности, использован процесс штамповки, осуществляемый в условиях высоких температур, обеспечивающий минимальное количество переходов штампования. Штамповка лопаток осуществляется в автоматическом цикле, обеспечивающем стабильные характеристики состояния полуфабриката на всех этапах штамповки. Процессы горячей штамповки лопаток обеспечивают стопроцентное повторение формируемой геометрии детали. Более того, автоматическая подача и перемещение заготовок по программируемому циклу позволяет не перегревать деталь, а подавать ее каждый раз в новый штамп в оптимальном диапазоне температур.

Существенно улучшены технико-экономические показатели штамповочного производства, а именно: КИМ увеличен в 2–2,5 раза; трудоемкость изготовления лопаток снижена на 70–80%; себестоимость изготовления – на 15–30%; пропускная способность штамповочного оборудования возросла на 60%; производительность штамповки одного молота составила 600–800 штук в смену. При этом достигнуты высокие показатели энерго- и ресурсосбережения, а также экологичности производства.

Разработка модернизированного компрессора низкого давления для двигателя российского регионального самолета

(Головной исполнитель НИОКР: ФГБУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». Соисполнители: ФГБУН «Самарский научный центр Российской академии наук» и ФГБУ ВО «Рыбинский



РТК штамповки лопаток компрессора ГТД

государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева»)

В ходе реализации комплексного проекта осваивается метод изотермической штамповки крупногабаритных широкохордных лопаток вентилятора ГТД. Данный метод позволит обеспечить равномерную, мелкозернистую микро- и макроструктуру материала, гарантированно высокий уровень механических свойств, а тем самым – повысить эксплуатационный ресурс изделия. Снижение трудоемкости позволит повысить экономические показатели производства. Освоение данной технологии позволит применять ее при изготовлении других крупногабаритных титановых лопаток.

Производство крупногабаритных лопаток вентилятора в первую очередь подразумевает освоение технологического процесса по получению малопрпусковых титановых штамповок с требуемыми свойствами материала изделия.

Реализация данного проекта позволит: освоить комплексный подход к проектированию, исследованию и внедрению в серийный двигатель деталей из полимерных композиционных материалов; освоить и внедрить перспективный метод изотермической штамповки широкохордных титановых лопаток вентилятора ГТД; разработать метод оптимизации характеристик КНД и двигателя для SSJ за счет робастной многодисциплинарной оптимизации конструкции (в рамках имеющегося чертежа) лопатки вентилятора и комплектации лопаток с учетом фактических геометрических параметров; освоить и применить новую методологию продления ресурса компрессора низкого давления для серийного двигателя, сертифицированного по международным нормам, освоить методологию полного цикла разра-



Изотермическая штамповка лопатки вентилятора

ботки и сертификации деталей из полимерных композиционных материалов, заложив базу для применения перспективных композиционных материалов и технологий в ГТД.

Таким образом, заявленный проект по разработке модернизированного компрессора низкого давления для двигателя российского регионального самолета имеет комплексный характер, и так же комплексно должны оцениваться его результаты.

Все представленные инновационные проекты реализуют идею сотрудничества высшей школы и высокотехнологичного сектора реальной экономики и определяют ближайшие перспективы долгосрочного сотрудничества РГАТУ имени П. А. Соловьева с ПАО «ОДК Сатурн» в сфере разработки современных технологий.

АЭРОСИЛА: КЛЮЧ К УСПЕХУ НА РЫНКЕ



*Сергей Юрьевич Сухоросов,
генеральный директор ПАО «НПП «Аэросила»*

Аэросила принимает участие в Международных аэрокосмических авиасалонах МАКС практически с начала их проведения, и каждое участие в салоне – возможность оценить деятельность предприятия за время, прошедшее с предшествующего мероприятия.



Особенностью участия в нынешнем авиасалоне станет акцент на налаживании и отработке системы послепродажного обслуживания и сопровождения эксплуатации разработанных Аэросилой изделий. Во всем мире этим вопросам, влияющим на безопасность полетов, уделяется значительное внимание, для нас они приобрели еще большую важность- предприятие недавно подтвердило свое лидерство - первый российский авиационный газотурбинный двигатель, получивший самостоятельное признание европейского агентства по авиационной безопасности (EASA), разработан в Аэросиле.

На МАКС-2019 на совместном стенде предприятий, входящих в Ассоциацию производителей авиационных систем и агрегатов «АВИСА», мы демонстрируем сегодняшние разработки Аэросилы в традиционных для нас областях – воздушные винты и малоразмерные газотурбинные двигатели.

Воздушный винт АВ-112 для самолета Ил-112, в настоящее время ведутся его летно-конструкторские испытания, модификация этого винта планируется к применению и на региональном самолете Ил-114-300.

Воздушный винт АВ-410 для работы в составе отечественной силовой установки предназначен для готовящегося к производству по импортозамещению самолета Л-410 и превзойдет по своим параметрам замещаемый прототип, ведется изготовление первых образцов нового винта.

Созданный предприятием первенец винтов с электрическим приводом изменения шага АВ-115 успешно эксплуатируется на БПЛА.

По двигательной тематике в 2000-х годах создано уже более 25 моделей и модификаций на основе семейства базовых ВГТД нового поколения 3-х типоразмеров. Базовые двигатели по своим техническим характеристикам обеспечивают бортовые энергопотребности практически всех ЛА и обладают удельными и эксплуатационными параметрами на уровне лучших мировых образцов.



Самолет SuperJet 100-95



Самолет Ил-12В

Модификация двигателя 1-го типоразмера (эквивалентная мощность 100 кВт) TA14-031 предназначена для комплектования вертолета Ка-31, также двигателями данного типоразмера оснащаются средние вертолеты, региональные, легкие транспортные и ряд боевых самолетов.

Внимание посетителей стенда несомненно привлечет базовый вспомогательный двигатель (ВГТД) TA18-100, EASA подтвердило его соответствие европейским техническим стандартам и открыло широкие возможности для его применения на иностранной (и не только европейской) авиационной и вертолетной технике.

Готовится проведение летных испытаний модификации TA18-100С на борту самолета Сухой Суперджет-100.

Согласована РКД на модификацию TA18-100В для применения на вертолете Ми-26Т.

На основе базового вспомогательного двигателя 3-го типоразмера ведется создание модификации ВГТД TA18-200МСМ - адаптация под требования самолета МС-21.

ПАО «НПП «Аэросила» - разработчик и производитель продукции авиационного назначения в рамках увеличения объемов и номенклатуры продукции гражданского назначения ведет работы и заинтересовано в расширении их спектра по ряду направлений, включая внеавиационные, планируя создание, производство и поставку высокотехнологичной продукции:

- энергоузлы и силовые установки (с воздушными винтами) для БПЛА;
- тоннельные вентиляторы и вентиляторы промышленного назначения;
- энергоузлы для газовых станций.

Опираясь на наработанные компетенции, обширный конструкторский опыт и современное производство, предприятие также предлагает услуги по разработке и мелкосерийному производству изделий из полимерных композитных материалов и другой наукоемкой и высокотехнологичной продукции.

Разрабатывая малоразмерные газотурбинные двигатели и авиационные воздушные винты, предприятие объединяет опыт соразработчиков – создателей применяемых нами систем и агрегатов, проводит разработку технических заданий и ставит современные технические требования. Капитализируя успешный опыт, Аэросила движется в область создания силовых установок ЛА.

Исходя из эффективной многолетней работы в авиационной отрасли, мы участвуем в проведении обсуждений по важным темам, касающимся поиска, выработки и предложения системных решений, направленных на повышение темпов роста, эффективности, формирование конкурентоспособности и инновационной настроенности отечественной экономики.



TA18-200MSM



Воздушный винт АВ-112

Testing&Control

22–24 октября 2019
Москва, Крокус Экспо

16-я Международная выставка
испытательного и контрольно-
измерительного оборудования



testing-control.ru



Измерительное
и метрологическое
оборудование



Оборудование
для лабораторного
контроля



Испытательное
оборудование



Оборудование
для неразрушающего
контроля и технической
диагностики



Производственный
контроль и машинное
зрение



Системы диагностики
и мониторинга

Получите бесплатный
электронный билет
по промокоду **kr-magazine19**

Организатор



Международная
Выставочная
Компания

+7 (495) 252 11 07
control@mvk.ru



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО АРАМИЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ РЕМОНТНЫЙ ЗАВОД



**Леонид Иванович
ВОЛОЩУК,
заместитель
генерального
директора -
управляющий директор**

АО «ААРЗ» – одно из градообразующих предприятий города-спутника Екатеринбурга Арамили. История завода берет свое начало с авиационных мастерских школы пилотов ОСОАВИАХИМ, образованной в 1931 году.

В настоящее время АО «ААРЗ» осуществляет ремонт:

- авиационных двигателей АИ-24 (включая агрегаты) для самолетов Ан-24, Ан-26, Ан-30;

- авиационных двигателей Д-136 (включая агрегаты) для вертолетов Ми-26;

- авиационных двигателей Д-36 (включая агрегаты) для самолетов Ан-72, Ан-74, Як-42.

Завод расположен в удобном, с географической точки зрения, месте – на Урале, практически на границе Европы и Азии. Рядом находятся: железнодорожные станции Свердловск и Арамиль, развязки автодорог Екатеринбург – Челябинск – Пермь – Тюмень, а также международный аэропорт «Кольцово».

Для удовлетворения потребностей авиации России и выполнения контрактов иностранных заказчиков АО «ААРЗ» располагает оснащенной системой организации производства, достаточными производственными площадями, энергосистемами, уникальным технологическим оборудованием, инструментом, оснасткой, всеми видами нормативно-технической документации. Испытательные стенды предприятия аттестованы на соответствие требованиям нормативных документов Центром сертификации и Госстандартом России.

На заводе создана, поддерживается и постоянно совершенствуется Система менеджмента качества, соответствующая требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012, авиационных правил АП-145 и ФАП-285, что подтверждено соответствующими сертификатами.

Успешно претворяется в жизнь стратегическая линия по реконструкции производственных мощностей, развитию производственной системы, созданию корпоративной культуры бережливого предприятия. В настоящее время за счет средств федеральной целевой программы идет строительство универсальной станции испытания авиадвигателей Д-36, Д-436 и других перспективных авиадвигателей с тягой до 20 тонн.

На заводе планомерно реализуется кадровая политика, направленная на подбор, адаптацию, расстановку кадров, создание действенного кадрового резерва, привлечение молодых специалистов, совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников. Предприятие тесно сотрудничает с «Екатеринбургским техникумом отраслевых технологий и сервиса», на базе которого проводится подготовка кадров по специальности «Слесарь по ремонту авиадвигателей». Молодые рабочие и инженеры завода постоянно участвуют в соревнованиях, проводимых в рамках движения World Skills в России.

АО «ААРЗ» активно участвует в жизни авиационного сообщества, являясь с 2002 года членом международного Союза авиационного двигателестроения (АССАД).

В составе холдинга АО «ОДК» предприятие, постоянно совершенствуясь, стремится максимально удовлетворять потребности рынка, укрепляет конкурентоспособность и обороноспособность России.

Россия, 624000, Свердловская область, г. Арамиль.
Тел.: (8343)383-15-17(18). Факс: (834374)3-01-31
e-mail: info@aarz.ru
www.aarz.ru

МАКС-2019: новые облики Ансата и Ми-38



Казанский вертолетный завод холдинга «Вертолеты России» (входит в госкорпорацию Ростех) продолжает совершенствовать свои винтокрылые машины. Это было в полной мере продемонстрировано на ряде специализированных выставок и закрытых показов этого года. Так, президенту России Владимиру Путину продемонстрировали только что пошедший в серию Ми-38Т, а на авиасалоне в Ле-Бурже впервые летал Ансат, эту же легкую машину оценил в полете гендиректор госкорпорации Ростех Сергей Чемезов.

«Ансат»: БОЛЬШАЯ ЕВРОПЕЙСКАЯ ПРЕМЬЕРА, «СМОТРИНЫ» В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ИНТЕРВЬЮ В ВОЗДУХЕ

На авиасалоне в Ле-Бурже продемонстрировали два Ансата - в медицинской и VIP-комплектации, причем первый – не только на статической экспозиции, но и в полете. Отметим, что столь серьезно отечественные вертолеты не представлялись на парижском авиашоу с 1965 года, когда там показали Ми-6, Ми-8 и Ми-10, а в последний раз Ле-Бурже «вживую» видел гражданскую вертолетную технику из России в 1989-м, когда там был представлен Ми-17-1ВА «Амбулатория».

Оба Ансата специально под Paris Air Show получили особую ливрею - цветов государственных флагов России и Франции. Стилизованная гимнастическая лента, пущенная по всему фюзеляжу, подчеркивала грацию и маневренность винтокрылых машин. На статической экспозиции наши вертолеты представляли в специальной художественной программе российские гимнастики.



Показу в Париже предшествовал первый масштабный выход Ансата за границу. В конце 2018 года вертолет участвовал в авиасалоне Airshow China, и там был заключен контракт на поставку 20 машин этого типа для Ассоциации медицины катастроф Китайской Народной Республики. После этого представительного форума Ансат отправился в тур по странам Юго-Восточной Азии – пролетел около 5 тыс. километров по Китаю, Вьетнаму, Камбодже, Тайланду и Малайзии.

Важность программы Ансат для российской промышленности подчеркнул и визит на Казанский вертолетный завод (КВЗ) генерального директора госкорпорации Ростех Сергея Чemezова. В сопровождении известной телеведущей Наили Аскер-заде он прошел по цехам предприятия, а интервью для программы «Действующие лица» дал в воздухе, на борту Ансата в VIP-исполнении. К слову, КВЗ не случайно выбрали местом для съемок: предприятие является одним из лидеров отечественного авиастроения по доле выпуска гражданской продукции.

На Международном авиакосмическом салоне МАКС-2019 также покажут VIP-вариант Ансата. Дизайн-проект этой машины создавался специалистами «Вертолетов России» и научно-автомоторного института (НАМИ) – он выполнен в стилистике бренда Aurus.

Ми-38: ПЕРВЫМИ ОЦЕНЯТ ВОЕННЫЕ, А РЫНКУ ПРЕЗЕНТУЮТ VIP-САЛОН

В мае 2019 года президенту России Владимиру Путину представили первый серийный вертолет Ми-38Т, предназначенный для Вооруженных сил России. Верховному главнокомандующему машину презентовали во время его визита в Татарстан, где на Казанском

авиационном заводе им. Горбунова – филиале ПАО «Туполев» прошла первая из серии консультаций по вопросам армейского строительства и работы военно-промышленного комплекса. Президенту доложили о тактико-технических характеристиках вертолета, и Владимир Путин поднялся на борт Ми-38Т. 14 июня 2019 года серийный Ми-38Т совершил первый полет. Две таких машины заказало Министерство обороны России, они должны быть сданы в 2019 году. Отметим, что на экспозиции Международного военно-технического форума «Армия-2019» был представлен опытный образец Ми-38Т.

Посетители МАКС-2019 смогут ознакомиться с первым серийным Ми-38 в гражданском исполнении – с пассажирским салоном повышенной комфортности. Этот вертолет оснащен новыми высокоэкономичными двигателями ТВ7-117В отечественного производства, интегрированным цифровым пилотажно-навигационным комплексом с индикацией данных на пяти ЖК-дисплеях, взрывобезопасной протектированной топливной системой. Также Ми-38 оснастили дополнительными опорами на шасси для посадки на мягкий грунт и снег. Установленный интегрированный комплекс бортового оборудования ИБКО-38 предоставляет экипажу информацию с высоким качеством, обеспечивающую высокий уровень безопасности выполнения полетов.

Область применения вертолетов Ми-38 – перевозка грузов и пассажиров, поисково-спасательные операции, VIP-перевозки. Все это – в широком диапазоне климатических условий, включая морской, тропический и холодный климат.

К ПОЛЕТУ ГОТОВЫ!

(К 80-летию Улан-Удэнского авиационного завода)

Улан-Удэнский авиационный завод – одно из ведущих промышленных предприятий страны. За 80 лет работы сотрудничал практически со всеми отечественными авиационными ОКБ – Петлякова, Лавочкина, Микояна и Гуревича, Антонова, Яковлева, Бериева, Сухого, Миля, Камова. Это единственный в России завод, имеющий компетенции в области производства как самолетной, так и вертолетной авиатехники. Всего за свою историю предприятием произведено более 8500 самолетов и вертолетов военного и гражданского назначения.

Предприятие основано в 1939 году. С 2005 года входит в состав холдинга «Вертолеты России».



**Леонид Яковлевич БЕЛЫХ,
управляющий директор
АО «Улан-Удэнский авиационный завод»**

Предприятие ведет свою историю с сентября 1939 года, когда в небо был поднят первый отремонтированный истребитель И-16. С 1941 года начат выпуск пикирующего бомбардировщика Пе-2, ставшего впоследствии основным фронтовым бомбардировщиком Великой Отечественной войны. Самостоятельным авиационным заводом (№99) оно стало в августе 1942 года с началом самостоятельного выпуска истребителей Ла-5.

В тяжелых условиях военного времени, большой отдаленности завода от конструкторских бюро, источников материально-технического снабжения завод в сжатые сроки полностью освоил изготовление деталей, сборку и летные испытания боевого самолета.

В те дни линия фронта пролегла через сердца, каждое рабочее место. К стапелям и станкам вместо ушедших на фронт вставали женщины и подростки. Не хватало инструмента, дефицитом были молотки, напильники. Смены трудились с 8 утра до 8 вечера. Многие сутками не выходили из цехов. Остро стояла проблема голода, которую не могли решить ни рыболовецкие бригады, ни подсобное хозяйство. Подростки 15-16 лет трудились наравне со взрослыми, их с болью называли «высшей школой доходов».

Именно на Ла-5 открыл счет боевым победам Иван Кожедуб, будущий трижды Герой Советского Союза. На «Лавочкине» провел свой последний бой Александр Горовец - оказавшись один на один с большой группой немецких бомбардировщиков, он сбил девять пикирующих бомбардировщиков Ю-87. Завод выпускал Ла-5 с конца 1942 года по лето 1944 года. ВВС Советской армии были переданы 283 машины.

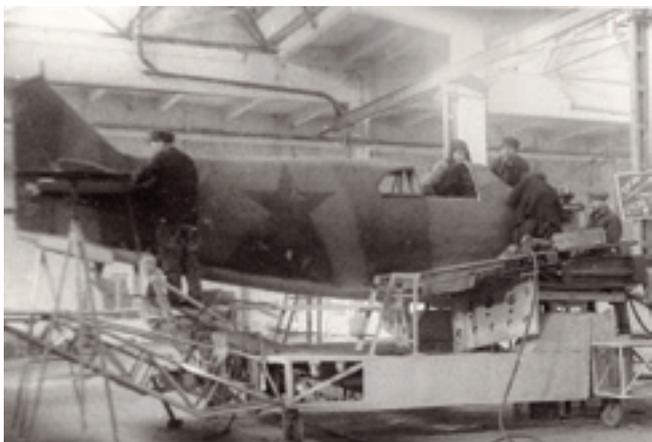
Новый этап истории – выпуск самолетов Ла-7. Если Ла-5 делался преимущественно из материала дельта-древесины, то на Ла-7 появились цельнометаллические части. Выпуск самолетов Ла-7 продолжался до марта



Истребитель И-16



Ремонт крыла И-16



**Цех окончательной сборки. Самолет Ла-5.
Стендовая тележка сконструирована
и изготовлена в феврале 1943 года**

1946 года, было выпущено 249 машин. С января 1947 года по 1-ое января 1950 года завод передал ВВС Советской Армии 323 Ла-9 и Ла-9 УТИ, к выпуску которых приступил в июне 1948 года.

Дальнейшая история завода отражена в его продукции. Интересная страница истории предприятия - освоение с 1950 года серийного истребителя УТИ МиГ-15, который открывал эпоху реактивных машин. Он дал путевку в небо многим тысячам военных летчиков. УТИ МиГ-15 предназначался для выполнения учебных и тренировочных заданий днем, ночью и в сложных метеоусловиях, для чего был оборудован аппаратурой и приборами системы ОСП-48. Наличие герметичной кабины позволяло производить полеты на больших высотах.



**Учебно-тренировочный истребитель
УТИ МиГ-15**

Переход на производство реактивного самолета-истребителя явился переломным моментом в истории завода и потребовал его реорганизации. Это была современная, цельнометаллическая машина, полностью клепаной конструкции с высокими требованиями к обводам. Особенности самолета - стреловидное крыло, герметичная кабина, катапультирующиеся сиденья экипажей, увеличенные нагрузки на элементы

конструкции. В процессе освоения самолета на заводе был применен эталонно-шаблонный метод увязки заготовительной и сборочной оснастки. С января 1953 г. самолеты оснащены крыльями собственного производства.

Начиная с 1956 года, на заводе начинается эпоха вертолетов. Первым серийным вертолетом соосной схемы в стране и мире стал многоцелевой корабельный вертолет Ка-15. Ка-15 и его модификации эксплуатировались почти два десятилетия, доказав жизнеспособность соосной схемы. Ка-15 стал первым вертолетом ОКБ, принятым на вооружение авиации ВМФ (1956 год).

1959-1960 годы – время выпуска вертолета Ка-18. Вертолеты Ка-15 и Ка-18 стояли на вооружении авиации Военно-Морского Флота и применялись для выполнения боевых задач во взаимодействии с кораблями флота. Они также широко использовались в народном хозяйстве для протравливания полей и виноградников, в геологических работах и воздушном патрулировании.

Параллельно с выпуском вертолетов семейства Камова коллектив предприятия освоил новый вид изделия - сверхскоростной реактивный самолет-разведчик конструкции Цыбина ("РСР"). А уже летом 1959 г. завод приступил к подготовке производства крылатой ракеты "П-5" конструкции В.Н. Челомея. Производство крылатых ракет продолжалось до октября 1961 г., позднее выпускались крылатые ракеты П-5Д.

В январе 1960 года завод получил открытое наименование - «Улан-Удэнский машиностроительный завод».

С 1960 г. шло освоение самолета-мишени Як-25РВ, созданного на базе всепогодного барражирующего перехватчика Як-25. Як-25РВ был способен подниматься на высоту, недостижимую для вражеских зенитных орудий, был оснащен фотооборудованием для фотосъемки. Цикл изготовления составлял 1 год. При подготовке к выпуску изделия Як-25РВ на заводе организован специальный крыльевой цех.

По этому самолету завод был ведущим. Было внедрено немало конструктивных изменений: введена клепка обшивки крыла обычными заклепками вместо взрывных,



Самолет Як-25РВ

легкая заделка стекол фонаря, что устраняло серебрение стекол, герметизация фюзеляжа для повышения надежности спецоборудования. Первое изделие сошло со ступеней предприятия в декабре 1961 г. В 1964 г. производство Як-25РВ было завершено.

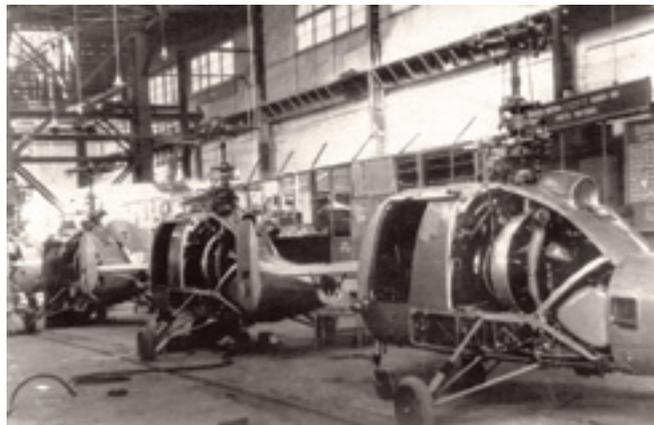
В мае 1961 года параллельно с самолетом завод приступил к освоению корабельного вертолета Ка-25, что явилось значимым этапом в дальнейшем развитии вертолетной техники. Отличительной особенностью боевых вертолетов Камова стало наличие на них сложных комплексов бортового радиоэлектронного оборудования, несвойственных вертолетам того поколения, позволяющих выполнять боевые задачи в простых и сложных погодных условиях, круглосуточно и круглогодично.

Это было самое трудное, длительное по времени, сложное по технологии освоение изделия. Шло освоение новых технологий производства, деталей из стекловаты, стеклоткани, капрона, капрлактана, резины и т.д. Освоение Ка-25 стало революционным преобразованием технологии, организации и управления заводом. Специалисты завода учились совместно с ОКБ Камова. Тогда же было освоено производство цельнометаллических лопастей несущего винта по оригинальной технологии, остающейся в производстве до сих пор.

Всего в интересах Военно-морского флота было построено 16 различных модификаций Ка-25. С 1965 по 1974 годы заводом изготовлены и переданы в войсковые части авиации Военно-Морского флота 250 вертолетов. Следует отметить, что на тот момент завод был единственным авиастроительным предприятием СССР, производившим вертолеты с соосным несущим винтом.

В ноябре 1963 года завод приступил к освоению самолета Ан-24. Цикл его производства длился от 14 до 16 месяцев. В месяц выпускалось 3 машины. Самолет помогали строить инженеры из Казани, Харькова, Москвы, Самары. В мае 1965 года состоялся первый испытательный полет. Выпуск самолетов был завершён в 1970 году.

На самолете Ан-24 впервые стали заниматься вопросами изготовления пассажирского оборудования и декоративной внутренней отделки салона и кабины.



Сборка вертолетов Ка-15



Сборка самолетов Ан-24

Освоение Ан-24 потребовало создания производства клепки широкого фюзеляжа, организации цеха пластмасс – «галантереи» кабины и салона.

На этом самолете были широко применены клеесварные соединения, разработанные совместно с Институтом сварки им. О.Е.Патона. Использование этих соединений на вертолетах до сих пор является визитной карточкой АО «У-УАЗ».

Всего было изготовлено 175 самолетов, из них 132 для Министерства Гражданской авиации – Ан-24Б для перевозки 50-ти пассажиров на авиалиниях средней дальности, и 43 для Военно-воздушных сил в административном, штурманском вариантах и варианте радиационного разведчика.

В апреле 1966 года завод получил открытое наименование – «Улан-Удэнский авиационный завод».

Следующей страницей истории предприятия стал выпуск ударного истребителя-бомбардировщика МиГ-27М, созданного в ОКБ им. А. И. Микояна, самолета нового поколения и самой сложной машины в истории завода. Изменение стреловидности крыла позволяло самолету взлетать как ракета, при посадке планировать как птица, делало его незаменимым для поражения воздушных и наземных целей.

Завод выпускал МиГ-27М с 1977 г. по 1984 г. (с 1979г. – МиГ-27 с аппаратурой «Клен»). В модификации с аппаратурой «Клен» в носовой части стояла электронная система поиска и захвата цели. Выпускалось до 40 машин в год.

Для завода это было очередной вехой в освоении новых конструкторских решений и технологических процессов. Внедряется импульсная сварка панелей из тонколистового материала, контактная сварка панелей, рам, узлов, сборки, автоматическая сварка особо ответственных узлов толщиной до 40 мм, для поворота крыла к баку-кесону в стапеле, электролучевая сварка с последующим ультразвуковым контролем сварных соединений.

Параллельно, с июня 1970 г. завод серийно выпускает вертолеты Ми-8 конструкции ОКБ им. М.Л. Миля для оснащения ВВС.

В январе 1971 года Указом Президиума Верховного Совета СССР «за успешное выполнение пятилетнего плана и организацию производства новой техники» завод был награжден Орденом Трудового Красного Знамени. Многие работники завода награждены орденами и медалями, а директор завода Исаев С.И. удостоен звания Героя Социалистического труда.

При выпуске модификаций вертолета успешно решались возникающие проблемы, в том числе по магнитной совместимости, обеспечению работы оборудования, компоновке и внутренней отделке. С 1970 по 1998 г. выпущено 3700 вертолетов Ми-8 с двигателем ТВ2-117.

Особая страница в истории предприятия – создание гражданской версии вертолета семейства Миля. Основные работы по проектированию вертолета велись в Казанском филиале МВЗ им. М. Миля – КНПП «Вертолеты Ми». Там же был построен и первый экземпляр вертолета.

Для создания пассажирской версии вертолета потребовалось проведение мероприятий по модернизации фюзеляжа вертолета. Авиационные правила требовали установки на вертолете дополнительных аварийных люков, увеличения их размеров. Была проведена замена грузовых створок на пассажирские (длина пола вертолета при этом увеличилась на 1 м.), для удобства входа и выхода пассажиров сдвижная дверь вертолета была заменена на дверь-трап. В созданный вновь фюзеляж необходимо было установить пассажирское





Военно-транспортный вертолет Ми-8АМТШ-В

оборудование, позволяющее производить перевозки пассажиров с учетом всех предъявляемых к таким воздушным судам требований. Результатом этих работ явилось создание пассажирского вертолета, проведение на нем ряда испытаний с участием ГосНИИГА и ГосНИИАН и последующее получение дополнения к аттестату летной годности вертолета Ми-8АМТ для осуществления пассажирских перевозок. С 1991 г. вошел в серию Ми-8АМТ (Ми-171).

Одновременно с созданием пассажирской версии вертолета велись работы по установке на вертолете нового радионавигационного оборудования. Установка новой авионики позволила придать машине новые свойства, облегчить пилотирование вертолета, обеспечила выполнение полетов и посадок с использованием международных систем инструментального контроля. У-УАЗ и по сей день традиционно считается первопроходцем по использованию новых образцов БРЭО на своих вертолетах.

Дальнейшее развитие вертолета как гражданского судна и начавшаяся к середине 90-х годов процедура сертификации потребовали проведения мероприятий по приведению конструкции вертолета в соответствие с требованиями авиационных правил (АП-29). Сертифицированному вертолету присвоен шифр Ми-171.

Идея создания боевого вертолета с наличием на борту современного комплекса управляемого ракетного вооружения УРВ родилась на У-УАЗ. При этом предлагалось использовать элементы комплекса УРВ с самолета Су-39. Однако в результате проработки на МВЗ им. М. Миля было предложено остановиться на комплексе УРВ вертолета Ми-24. В результате совместных работ в 1996 году был изготовлен первый вертолет Ми-8АМТШ, который в 2000 году прошел первый этап госиспытаний, а сегодня является одним из самых массовых вертолетов вооруженных сил российской армии.

Параллельно с вертолетной на предприятии развивалась и самолетная тематика. В 1986 году завод начал выпуск самолетов-штурмовиков Су-25УБ конструкции ОКБ им. П.О. Сухого. Уже в 1987 году первые самолёты стали поступать в строевые части и поставляться на экспорт (Су-25УБК).

А с 1988 года на базе самолёта Су-25УБ были начаты работы по созданию учебно-тренировочного самолёта с гаком (Су-25УТГ) для обучения лётного состава палубной авиации взлёту и посадке на палубу авианесущего корабля. С 1990 по 1992 год завод изготовил партию из 15 самолётов Су-25УТГ для эксплуатации на учебном комплексе «НИУТКа» и на авианесущих кораблях.

При постановке на производство Су-25УБ запущен участок титановых сплавов, освоена сварка кабины из них; отработана сварка в вакуумной печи, термическая обработка узлов изделия после сварки и т.д. Завод изготовил более 130 самолетов Су-25УБ, Су-25УТГ. Производство самолетов Су-25УБ, Су-25УТГ прекращено с декабря 1992 года.

В 2000-е годы предприятие занималось модернизацией строевых самолётов Су-25 в варианте Су-25СМ, изготовлением первых многофункциональных ударных самолётов Су-25ТМ и первого учебно-боевого самолёта Су-25УБМ с модернизированным оборудованием.

А в 1996 и 1998 годах заводом были выпущены два опытных образца самолета Су-39, которые проходили государственные совместные испытания в г. Актюбинске. Одноместный дозвуковой самолет Су-39 – это не имеющий аналогов в мире тип боевого самолета. Самолет Су-39 является дальнейшим развитием самолета – штурмовика Су-25. Вооружение: противотанковые управляемые ракеты, управляемые ракеты, неуправляемые авиационные ракеты, стрелково-пушечное вооружение, авиационные бомбы. Самолет Су-39 демонстрировался на авиасалоне «МАКС-96».

Многоцелевые вертолеты «Миля» и штурмовики «Сухого» стали визитной карточкой авиастроителей Бурятии, которые в трудные годы реформ прошли путь от «точки падения» до стабильного развития.

В настоящее время непрерывно модернизируемые вертолеты Ми-171 эксплуатируются по всему миру: в России, странах СНГ, Европы, Южной и Юго-Восточной Азии, Южной Америки, Африки, Австралии и Океании.



Модернизация строевых самолётов Су-25

Вертолеты Ми-171 производятся в транспортном, пассажирском, поисково-спасательном, противопожарном, санитарном, VIP вариантах и используются для решения задач, связанных с перевозкой пассажиров и грузов в труднодоступные места, тушением пожаров, несением военной службы и защитой государственных интересов.

Разнообразие выпускаемого ранее модельного ряда выработало умение быстро, без потери качества, перестроиться для производства новой продукции. Мощный и современный производственный и технологический потенциал предприятия, сплоченный квалифицированный коллектив позволяет и сегодня быстро организовать изготовление новых типов летательных аппаратов, совмещать создание опытных образцов с серийным выпуском техники, успешно внедрять новые, уникальные технологии.

На удовлетворение потребностей покупателей направлены как постоянное техническое и технологическое совершенствование предприятия, так и жесткие требования в области качества. Систематически подтверждается соответствие действующей системы менеджмента качества обновляющемуся стандарту ГОСТ Р ИСО, международным стандартам.

Для освоения новых сегментов рынка непрерывно идет развитие вертолета типа Ми-171. У-УАЗ предлагает рынку все новые модификации. Так появились Ми-8АМТШ-В, «арктический» вертолет Ми-8АМТШ-ВА, Ми-171А2. Сертифицированный вертолет Ми-171А2 – новинка на вертолетном рынке. Первый образец этого серийного вертолета был передан в опытную эксплуатацию компании ЮТэйр на выставке HeliRussia-2018.

Для Государственной транспортной лизинговой компании У-УАЗ поставляет вертолеты Ми-8АМТ, которые уже работают в интересах санитарной авиации в Иркутской области и Забайкальском крае, в Ханты-Мансийске, Нарьян-Маре, Магадане, Вологде, Красноярском крае, в Туве, Хакасии и т. д.

В рамках межправительственного договора между РФ и Индией на АО «У-УАЗ» организовано производство легких многоцелевых вертолетов Ка-226Т для ВВС Индии.

На предприятии целенаправленно идет переход к цифровым технологиям, проводится масштабное техническое и технологическое перевооружение. Своё будущее предприятие связывает с лёгким однодвигательным вертолётom соосной схемы VRT500 и перспективным легким многоцелевым самолетом ТВС-2ДТС, который планируется выпускать для замещения самолётов типа Ан-2 в рамках Государственной программы по развитию малой авиации. На базе вертолета Ми-171А2 планируется производить оффшорную версию вертолета – для работы на шельфе.

*В статье использованы архивные фото
Улан-Удэнского авиационного завода,
Холдинга «Вертолеты России» и
Славы Степанова*



Вертолет Ми-8АМТШ-ВА



Вертолет Ми-171Е



Вертолет Ка-226Т



Вертолет Ми-171А2

*А.Г. Берг, генеральный директор АО «УКБП»
О.И. Кузнецов, зам. директора научно-технического центра
разработок – главный конструктор АО «УКБП», к.т.н.*

Сегодня АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», входящее в Концерн «Радиоэлектронные технологии», по праву занимает достойное место в ряду разработчиков и поставщиков авионики для Улан-Удэнского авиационного завода.

Начало активного творческого сотрудничества Ульяновского КБ приборостроения и Улан-Удэнского авиационного завода относится к началу 2000-х, когда по приглашению руководства завода в Улан-Удэ прибыла группа ульяновских специалистов со своими техническими предложениями, касающимися новейших разработок для вертолетов.

Интерес вертолетостроителей из Улан-Удэ не был праздным, т.к. авионика вертолета Ми-8/17, выпускаемого заводом в больших количествах и разных модификациях, за длительное время, прошедшее с момента создания винтокрылой машины гениальным советским авиаконструктором Михаилом Милем, как и любая техника, требовала в том числе обновления. Это обстоятельство стало решающим для развертывания холдинговой компанией «Вертолеты России» программы глубокой модернизации вертолета Ми-8.

Среди ведущих российских разработчиков авионики был объявлен конкурс на создание интегрированного пилотажно-навигационного комплекса бортового оборудования, победителем которого стало АО «УКБП». Итогом этой многолетней совместной работы стало получение 15 августа 2017 года в ФАВТ сертификата типа на гражданский вертолет Ми-171А2 с ульяновским комплексом бортового оборудования КБО-17-1, предназначенный для выполнения различных авиационных работ, в том числе перевозки пассажиров и грузов. Этой сложной, но очень интересной разработке предшествовал глубокий анализ специалистами УКБП всех мировых достижений в области создания вертолетной авионики.

Плодотворное сотрудничество двух коллективов не ограничилось этим одним проектом. Совместно с АО «МВЗ им.М.Л.Миля» были намечены и успешно реализуются программы «точечной» модернизации БРЭО вертолетов Ми-8АМТШ (-В, -ВА, -ВН) и других модификаций военно-транспортных вертолетов, изготавливаемых в том числе по заказу МО РФ, ФСБ, ФСО и т.п. Это проекты оснащения вертолетов системой повышения ситуационной осведомленности экипажа на базе многофункциональных индикаторов ИМ-16М-4НЛ и цифровой навигационной системы ЦНС-02, установка бортовой системы контроля БСК-17В-5 взамен электромеханических приборов, а также интеграция системы воздушных сигналов СВС-В1-1 и доплеровского измерителя скорости СМА-2012С(Р), которая позволила оснастить вертолет современным цифровым пилотажным комплексом ПКВ-8, улучшив его тактико-технические характеристики, и многое другое.

Надо отметить, что, например, оснащение вертолета комплектом оборудования, состоящим из ДИСС СМА-2012С(Р) и индикаторов навигационно-плановых ИНП-1, позволило снизить массу БРЭО вертолета почти на 60 кг и качественно улучшить решение навигационных задач.

В 2018 году АО «УКБП», АО «У-УАЗ» и АО «МВЗ им. М.Л.Миля» по заданию Министерства промышленности и торговли РФ успешно завершили первую по-настоящему совместную работу: разработка и летные испытания доплеровского измерителя скорости ДИСС-450 и блока формирования навигационной информации БФНИ-1.

На Улан-Удэнском авиазаводе успешно эксплуатируется комплекс средств эксплуатационного контроля КСЭК-17, разработанный АО «УКБП», позволяющий осуществлять поблочно проверку всего пилотажно-навигационного



Приборная панель вертолета Ми-171А2



Приборная панель вертолета Ми-8АМТШ



Комплекс средств эксплуатационного контроля КСЭК-17 в 55 цехе АО «У-УАЗ»

бортового оборудования вертолета Ми-171А2. При этом важно отметить, что специалисты завода активно участвуют в улучшении КСЭК-17, давая разработчику рекомендации по его совершенствованию и расширению номенклатуры тестируемого оборудования.

Хочется отметить, что работников двух предприятий отличают неформальный подход к решению любых производственно-технических задач, даже самых сложных и неоднозначных, стремление к открытости и взаимопониманию. Не раз в Улан-Удэ в испытаниях различных верто-

летов участвовали и участвуют ключевые специалисты АО «УКБП», в том числе руководители предприятия.

Сегодня творческие планы АО «У-УАЗ» и АО «УКБП» постоянно сверяются из соображений дальнейшего эффективного сотрудничества в деле продвижения новейших модификаций российских вертолетов на внутренний и международные рынки, а установившиеся за эти годы прочные партнерские отношения являются залогом успешной реализации всех будущих проектов.



**Уважаемый Леонид Яковлевич!
Уважаемые вертолетостроители!**

От коллектива АО «УКБП» и от себя лично сердечно поздравляю вас со знаменательным событием, 80-летием со дня образования АО «У-УАЗ»!

Возглавляемый Вами, Леонид Яковлевич, уже в течение 21 года коллектив завода сегодня осваивает новую, самую современную вертолетную технику, образцами которой вы удивляете весь мир. Сегодня в небе «таежной, озерной, степной» Бурятии непрерывно проходят заводские испытания военнотранспортных вертолетов Ми-8АМТШ, Ми-8АМТШ-В, Ми-АМТШ-ВА и других винтокрылых машин, а также новейших гражданских Ми-171А2, сходящих со ступеней вашего авиационного завода.

Мы гордимся, что в выпускаемых заводом вертолетах есть и наше участие: от светосигнального внутрикабинного оборудования и магнитного компаса КИ-13 до интегрированного пилотажно-навигационного комплекса бортового оборудования КБО-17-1, что в числе наших постоянных партнеров и заказчиков

есть Улан-Удэнский авиационный завод!

Наши предприятия, несмотря на географическую удаленность берегов Волги и Байкала, связывают давние и прочные производственные связи, а многих наших работников, что особенно важно, – тесные дружеские отношения.

Желаю вам новых инновационных проектов, чтобы юбилейный год стал отправной точкой дальнейшего развития АО «У-УАЗ», а всему коллективу сотрудников предприятия процветания и благополучия!

Генеральный директор АО «УКБП»
Андрей Геннадьевич БЕРГ

Развитие глобальной системы послепродажного обслуживания вертолетной техники холдинга «Вертолеты России»



**Иван Борисович СЕРОВ,
управляющий директор
АО «ВСК»**

«Вертолеты России» в 2017 году приступили к реализации стратегии развития послепродажного обслуживания вертолетной техники производства холдинга «Вертолеты России». Эту работу ведет «Вертолетная сервисная компания» (ВСК), которая с 2006 года является единственным уполномоченным поставщиком авиационно-технического имущества, произведенного предприятиями холдинга «Вертолеты России». На базе ВСК формируется единый провайдер услуг по послепродажному обслуживанию вертолетной техники гражданского назначения с целью повышения качества обслуживания эксплуатантов вертолетной техники в Российской Федерации и за рубежом.

Данный подход предусматривает быстрые и значимые улучшения качества послепродажного обслуживания российской вертолетной техники по всем составляющим: повышение доступности и снижение сроков поставки запчастей,

повышение качества и доступности услуг технического обслуживания и ремонта, расширение перечня модернизаций на приемлемых для эксплуатантов условиях, обеспечение потребности во всех видах обучения летного и технического персонала, предложение современной интерактивной документации, а также качественной технической поддержки.

ВСК активно проводит развитие услуг послепродажного обслуживания на мировом рынке для поддержания зарубежных эксплуатантов. Так, в 2019 году осуществляется расширение сети складских комплексов. Открыт складской комплекс в Южной Корее, планируются к открытию комплексы в странах Европы, ОАЭ, а также КНР, что позволит производить оперативную поставку всех позиций авиационно-технического имущества в любую точку мира.

Одновременно с этим реализуются программы по развитию и открытию сервисных центров на территории заказчика. Эти центры предназначены для решения широкого спектра задач: технического обслуживания и технического ремонта в процессе эксплуатации, капитального ремонта после выработки ресурса, выполнения бюллетеней и модернизации вертолетов, поставки запасных частей, комплектующих и расходных материалов.

Оптимальным вариантом создания нового сервисного центра технического обслуживания и ремонта (СЦ ТОиР) на базе заказчика является поэтапный переход от 1-го уровня к 4-му – заказчик постепенно вводит в эксплуатацию новые мощности, повышает квалификацию своих сотрудников, качественно осваивает более сложные процедуры ремонта основных компонентов вертолетов, рационально распределяет финансы на весь процесс создания центра.

В числе новых направлений ВСК – вывод на рынок портфеля услуг под названием ВР Поддержка (RH Support). Новый вид услуги разработан с учетом конкретных потребностей эксплуатантов, он позволяет формировать сервисные пакеты, соответствующие требованиям эксплуатации вертолетной техники на протяжении всего жизненного цикла.

Пакетные решения позволяют всем заказчикам получить полный спектр услуг: материально-техническое обеспечение, включая доступ к пулу (возвратно-обменный фонд), техническое обслуживание и ремонт вертолетной техники, техподдержку и доступ к эксплуатационной документации.

Задача пакетных решений – обеспечить заданный уровень исправности вертолетной техники и контроль заданного уровня расходов на эксплуатацию вертолетной техники.

«Развитая инфраструктура, включающая складские комплексы и сеть ремонтных предприятий, позволяет нам обеспечивать необходимый уровень сервиса и предоставлять клиентам целый комплекс программ для поддержания летной годности вертолетной техники. Кроме того, работа в формате «единого окна» сделала возможным снижение стоимости услуг за счет оптимизации затрат в рамках межотраслевой кооперации, осуществляемой ВСК в отношении как предприятий холдинга, так и других предприятий авиационной промышленности», – подчеркнул управляющий директор АО «ВСК» Иван Серов.

АО «Вертолеты России» (входит в Госкорпорацию Ростех) – один из мировых лидеров вертолетостроительной отрасли, единственный разработчик и производитель вертолетов в России. Холдинг образован в 2007 году. Головной офис расположен в Москве. В состав холдинга входят пять вертолетных заводов, два конструкторских бюро, а также предприятия по производству и обслуживанию комплектующих изделий, авиаремонтные заводы и сервисная компания, обеспечивающая послепродажное сопровождение в России и за ее пределами.

Акционерное общество «Вертолетная Сервисная Компания» (АО «ВСК») является лидером на рынке послепродажного обслуживания российской вертолетной техники Холдинга «Вертолеты России». С 2006 года является единственным уполномоченным АО «Вертолеты России» поставщиком авиационно-технического имущества 1-ой категории, произведенного предприятиями Холдинга и реализуемого для нужд послепродажного обслуживания российской вертолетной техники, компанией, внедряющей современные технологии и услуги для совершенствования послепродажного обслуживания и повышения удовлетворенности клиентов. В 2018 году в управление АО «ВСК» переданы предприятия по ремонту и техническому обслуживанию вертолетной техники: АО «150 АРЗ», АО «419 АРЗ», АО «99 ЗАТО», АО «356 АРЗ», АО «НАРЗ», АО «810 АРЗ», АО «ДАЦ» и АО «ВР-Сервис».





КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ

АВИАЦИОННЫЕ ТРАНСМИССИИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

РАЗРАБОТКА • ПРОИЗВОДСТВО • РЕМОНТ • МОДЕРНИЗАЦИЯ • СЕРВИС

Автоматы перекоса, главные редукторы и трансмиссии
для вертолётов классической схемы
Ми-8/17, Ми-24/35М, Ми-26(Т2), Ми-38/38-2



автоматы перекоса 8-1950-000, 8-1960-000, 24-1940-000
главные редукторы ВР-14, ВР-24, ВР-38/382
промежуточные редукторы 90-1515-000, 8А-1515-000
хвостовые редукторы 90-1517-000, 246-1517-000
хвостовые валы 8А-1516-000, 24-1526-000
коробка приводов 24-1512-000



Редукторы ВР-252, ВР-226Н, ВР-80, ПВР-800 (1, 2)
для вертолётов соосной схемы Ка-27/32, Ка-50/52(К), Ка-226Т



Коробки самолётных агрегатов, газотурбинные двигатели-энергоузлы,
вспомогательные силовые установки, воздушно-газовые стартеры
для МиГ-29/35, Су-27/35, Су-34, Су-57 и других самолётов





«Армия-2019»: подписан исторический контракт на истребители Су-57



ЮБИЛЕЙНЫЙ ФОРУМ

В 2019 году с 25 по 30 июня прошел пятый, юбилейный Международный военно-технический форум (МВТФ) «Армия». Мероприятия МВТФ состоялись в 35 городах и населенных пунктах 26 регионов России, их посетило более 1 млн человек.

Основные мероприятия (экспозиционная, демонстрационная и научно-деловая программы) традиционно прошли в Конгрессно-выставочном центре «Патриот» в Московской области, на аэродроме «Кубинка» и полигоне «Алабино».

Форум «Армия» представляет собой комплексное мероприятие, которое помимо основной экспозиции включает в себя специальные проекты – Международную выставку высокопроизводительного оборудования и технологий для перевооружения предприятий ОПК «Интеллектуальные промышленные технологии 2019» и специализированную экспозицию «Инновационный клуб».

Масштабная научно-деловая программа объединила более 140 мероприятий различных форматов по основным тематическим направлениям Форума.

В Подмосковье побывали делегаты из 120 государств. Участие в форуме приняли свыше 700 представителей иностранных военных ведомств. Как уточнили в Минобороны, экспозиции выставки были организованы 101 оборонным предприятием из 14 зарубежных стран (Азербайджан, Армения, Белоруссия, Индия, Иран, Казахстан, Китай, Латвия, ОАЭ, Пакистан, Таиланд, Турция, Франция, ЮАР).





Также были развернуты 10 национальных экспозиций предприятий ОПК Азербайджана, Армении, Белоруссии, Индии, Казахстана, Китая, Пакистана, Турции, Таиланда, ЮАР и других государств.

Статическая выставка была развернута на площади 257,6 тысячи кв. м, где представили 361 единицу вооружения, военной и специальной техники. Кроме статической экспозиции, посетители форума увидели динамический показ. В нем задействовали 304 единицы военной и специальной техники, а также 27 образцов вооружения и техники от 16 предприятий промышленности. В летной программе приняли участие пилотажные группы «Стрижи», «Русские витязи», «Беркуты», экипажи самолетов Су-35С, Як-152, Як-130.

Основными целями МВТФ «Армия» являются: содействие техническому перевооружению и повышению эффективности деятельности Министерства обороны Российской Федерации; стимулирование инновационного развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации; стимулирование деятельности молодых перспективных специалистов научно-исследовательских организаций Минобороны России и ОПК; развитие военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами; патриотическое воспитание граждан; формирование позитивного имиджа Минобороны России как современной и динамично развивающейся структуры и популяризация службы в Вооруженных Силах Российской Федерации.

ГЛАВНЫЙ КОНТРАКТ

Безусловно, основным событием МВТФ «Армия-2019» в сфере авиации стало подписание государственного контракта между Минобороны и компанией «Сухой» (в составе ОАК) на поставку партии истребителей 5-го поколения Су-57.

Как сообщила ОАК, в результате исполнения подписанного контракта Вооруженные Силы РФ получат самый современный 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.

Ранее в 2018 году на форуме «Армия» был подписан контракт на поставку установочной партии новейших авиационных комплексов. Первый самолет будет передан заказчику до конца года.

В то же время министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров сообщил журналистам, что Минобороны РФ заказало 76 Су-57.

Замминистра обороны РФ Алексей Криворучко также подтвердил журналистам, что ведомство получит 76 истребителей Су-57 в рамках контракта. Он уточнил, что самолеты будут поставлены, как и поручил президент РФ, до 2028 года.

Глава корпорации «Тактическое ракетное вооружение» Борис Обносов, со своей стороны, сообщил ТАСС, что контракт на производство боеприпасов для истребителей пятого поколения Су-57 планируется подписать в ближайшее время.

«У нас контракт на средства поражения для Су-57 скоро будет подписан», - сказал Обносов, добавив, что наладить их производство позволяет опыт боевого применения новейших российских истребителей в Сирии.

«Подписывать контракт на один самолет без современных средств поражения было бы неправильно, мы бы вернулись на 10-15 лет назад. Это все делается в комплексе», - отметил глава КТРВ.



ВЕРТОЛЕТНЫЕ КОНТРАКТЫ

Также в рамках «Армии» был подписан контракт на поставку Минобороны РФ 98 вертолетов Ми-28НМ. Об этом сообщил журналистам Алексей Криворучко.

Ми-28НМ – это модернизированная версия вертолета Ми-28Н «Ночной охотник». Он предназначен для уничтожения бронетехники, ведения разведки и целеуказания. Ми-28НМ, в частности, получил принципиально новый локатор, обеспечивающий круговой обзор, новую систему управления с элементами искусственного интеллекта.

Минобороны России заключило контракт с холдингом «Вертолеты России» контракт на поставку 10 новейших специальных вертолетов Ми-8АМТШ-ВН, разработанных с учетом сирийского опыта.

«Подписали два контракта. Первый - это на 10 вертолетов Ми-8АМТШ-ВН в специсполнении, - сообщил генеральный директор «Вертолетов России» Андрей Богинский. – Десять машин, поставка в течение 2020-2021 годов».

В холдинге рассчитывают на увеличение закупок по результатам войсковой эксплуатации первых 10 машин. *«У нас есть техническое задание, соответственно, в рамках технического задания мы выполняем эту НИОКР. После первой поставки мы надеемся, что закупки данного вида будут продолжены по результатам первой эксплуатации»*, - приводит ТАСС слова Богинского.



РАЗРАБОТКИ «ИЛЬЮШИНА»

Генеральный директор ПАО «Ил» Юрий Грудинин в интервью РИА Новости сообщил, что КБ начинает разработку перспективного авиационного комплекса военной транспортной авиации (ПАК ВТА).

«Изучаем и советский, и мировой опыт, чтобы подойти к эскизному проектированию системно. Будет ли в его основе Ил-106, или это будет совершенно новый оригинальный проект, определит результат данной работы и наш заказчик – Министерство обороны», - сказал Грудинин.

Он также сообщил о том, что серийное производство новых легких военно-транспортных самолетов Ил-112В





может быть налажено с 2022 года, а «Ильюшин» планирует производить по 12 самолетов в год.

«Мы будем готовы к серийному производству к 2022 году. В дальнейшем ВАСО сможет выйти на выпуск до 12 самолетов в год в рамках существующих производственных мощностей. При получении дополнительных инвестиций выпуск может быть увеличен. Все будет зависеть от объема бюджетного финансирования по обновлению парка государственной авиации. Только в ВКС России высказывали заинтересованность в покупке не менее 100 самолетов. Они должны заменить выходящие из строя Ан-26. Так что, уверен, у этой машины хорошее будущее», - сказал Грудинин.

По его словам, первый полет этой машины в марте прошел успешно.

«Самолет показал хорошую устойчивость и управляемость на земле и в воздухе. Сейчас Ил-112В дооснащается необходимым измерительным оборудованием. К дальнейшим летным испытаниям планируем приступить в конце этого года, сразу после окончания ремонта аэродрома на ВАСО», - добавил глава ПАО «Ил».

Говоря о планах по производству тяжелых транспортных самолетов Ил-76МД-90А, Грудинин сообщил, что Авиационный комплекс им. Ильюшина с 2021 года начнет выпускать по 12 машин для ВКС ежегодно.

Летные испытания новейшего широкофюзеляжного Ил-96-400М начнутся в 2021 г. а первый серийный самолет будет построен в 2023 г.

«В настоящее время мы продолжаем проектирование первой опытной машины параллельно с запуском ее производства. Ведется агрегатная сборка первого опытного образца. Его летные испытания планируются на 2021 год. Первый серийный самолет планируем построить в 2023-м», - сказал Грудинин.

РОССИЙСКИЙ «ГАНШИП»

Как сообщил ТАСС источник в оборонно-промышленном комплексе в ходе «Армии-2019», в России создается аналог американского самолета непосредственной поддержки сухопутных войск на поле боя AC-130, уже разработан аванпроект на базе транспортника Ан-12 с пушками калибра 57 мм.

«Открыта ОКР на разработку летающей батареи - самолета непосредственной поддержки войск на поле боя, аналогичного американским «ганшипам» AC-130. В качестве летающей лаборатории будет использован военно-транспортный самолет Ан-12 с двумя пушками калибра 57 мм», - сообщил собеседник агентства, добавив, что самолет также планируется вооружить орудиями меньшего калибра и автоматическими гранатометами.

НОВОСТИ ПВО

В ближайšie годы Вооруженные силы России получат новейшую систему ПВО С-500, известную как «Прометей».

«Успешные предварительные испытания позволили Минобороны России принять решение о сокращении сроков начала серийных поставок в войска данной зенитной ракетной системы. В результате комплексы С-500 начнут поступать в зенитные ракетные полки уже в ближайшие годы», - сообщил журналистам на форуме «Армия-2019» вице-премьер России Юрий Борисов.

«В настоящее время проводятся поэтапные испытания различных элементов ЗРС С-500 с проведением пусков новых ракет, не имеющих аналогов в мире», - отметил вице-премьер.

Индустриальный директор кластера обычных вооружений «Ростеха» Сергей Абрамов, со своей стороны, рассказал журналистам, что испытания модернизированного зенитного ракетно-пушечного комплекса (ЗРПК) «Панцирь-С1М» должны завершиться в июле 2019 г.

По его словам, обновленный ЗРПК обладает «существенно более высокими» тактико-техническими характеристиками, позволяющими классифицировать этот комплекс как универсальное средство ПВО средней дальности.

«Понимая высокую заинтересованность заказчиков, наши специалисты в настоящее время выполняют большой объем испытательных мероприятий. Последняя фаза испытаний планируется к завершению в июле этого года», - сказал Абрамов.

БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ

На МВТФ «Армия-2019» была впервые представлена радиоуправляемая модель новейшего российского беспилотного летательного аппарата (БЛА) С-70 «Охотник». Модель, выполненная, предположительно, в масштабе 1:16, демонстрировалась в павильоне новых российских вооружений и военной техники, расположенном на открытой статической экспозиции форума. Она оснащена блоком дистанционного управления с фиксированной антенной.

Концерн «Калашников» на «Армии» представил новинку среди ударных дронов - беспилотник-камикадзе «ZALA Ланцет».

Как рассказал журналистам гендиректор Ростеха Сергей Чemezov, новый интеллектуальный комплекс «ZALA Ланцет» включает в себя разведывательный, связной, навигационный и высокоточный ударный элемент.





«В условиях новых боевых действий он способен наносить удары в воздухе, на земле и воде без создания наземной или морской инфраструктуры. По эффективности эта система превосходит стандартные виды вооружений, но стоит несоизмеримо меньше», - сказал Чemezov.

Другой новинкой «Армии-2019» стал новейший российский беспилотный летательный аппарат «Корсар».

Как отмечалось в сообщении пресс-службы Ростеха, комплекс «Корсар» состоит из нескольких летательных аппаратов с единым наземным пунктом управления. В госкорпорации уточнили, что «беспилотник предназначен для всепогодной воздушной разведки местности, проведения патрульных и наблюдательных полетов, выполнения аэрофотосъемки». «Корсар» также способен решать гражданские задачи.

Исполнительный директор Ростеха Олег Евтушенко отметил, что по некоторым параметрам беспилотник превосходит зарубежные образцы данного класса.

«В конструкции БЛА использованы инновационные инженерные решения, которые обеспечивают ему преимущества с точки зрения маневренности, высоты и дальности полета. В частности, система электрогенерации, дистанционного запуска двигателей и электронный регулятор двигателя по ряду параметров превосходят зарубежные БЛА этого класса», - уточнил Евтушенко.

Технополис «Эра» представил на форуме «Армия-2019» новый военный беспилотный летательный аппарат, который сделан в виде полярной совы. Беспилотник, как сообщило агентство ТАСС, может определять координаты цели, также он использует лазерную подсветку для наведения артиллерии и авиации. Аппарат может проводить до 40 минут в воздухе, этого достаточно, чтобы провести разведку, уточнили разработчики.



«Эра» также представила на «Армии» дрон-наноуразведчик. Как пояснил ТАСС представитель технополиса, «один беспилотник способен снимать в режиме реального времени, а второй точно узнать расстояние, благодаря дальномерам, и построить карту помещения».

«ДРЕЛЬ» - НОВОЕ СМЕРТОНОСНОЕ ОРУЖИЕ РОССИЙСКОЙ АВИАЦИИ

В 2019 г. должны завершиться государственные испытания новой российской авиационной бомбы «Дрель», сообщил в ходе выставки концерн «Техмаш».

«Изделия по теме «Дрель» заканчивают государственные испытания в текущем году. В дальнейшем предполагается принятие их на вооружение и последующее серийное производство», - сказал гендиректор «Техмаша» Владимир Лепин.

В сообщении отмечалось, что универсальная планирующая бомбовая кассета ПБУ-500У СПБЭ, известная как «Дрель», стала ключевым экспонатом экспозиции концерна на МВТФ.

«То есть новые кассетные боеприпасы не требуют вмешательства человека в режим прицеливания, они сами выбирают цель и идентифицируют ее. Поражающие элементы запрограммированы на конкретные цели - бронетехнику, ракетные и артиллерийские установки - и при этом полностью исключают наведение на гражданские объекты», - сообщил Лепин.

Длина «Дрели» составляет 3,1 м, диаметр - 0,45 м, масса - 540 кг. Она предназначена для круглосуточного и всепогодного применения без захода самолета-носителя в зону действия объектов ПВО и доставки к цели с высокой точностью самоприцеливающихся боевых элементов. Все кассетные элементы запрограммированы на самоликвидацию, если они не сработали по заданной цели, чтобы после окончания боевых действий мирное население не подрывалось на этих боеприпасах.

ОАК НА «АРМИИ»

Объединенная авиастроительная корпорация приняла активное участие в работе МВТФ «Армия-2019».

На масштабной статической экспозиции авиатехники на аэродроме «Кубинка» был продемонстрирован весь модельный ряд самолетов, серийно производимых и модернизируемых предприятиями ОАК, включая Су-35, Су-34, Су-30СМ, Су-24М, Су-25, МиГ-29, Як-130, А-50У, Ил-76, Ту-22МЗ, Ту-160, Ту-95 и другие самолеты. Впервые на форуме «Армия» был представлен уникальный самолет-амфибия Бе-200.

«Форум «Армия» – это действительно главная выставка военной техники. Здесь представлена линейка стратегических, оперативно-тактических и транспортных самолетов. Из новинок, которые могут заинтересовать потенциальных заказчиков, глубоко модернизированный транспортник Ил-76МД-90А. Самолет, который серийно производится в Ульяновске. Задачи по его разработке и производству весьма амбициозны, таких машин необходимо несколько сотен. Поэтому мы представляем этот самолет как первую ласточку

большой серии. Мы отмечаем большое внимание со стороны нашего главного заказчика Минобороны и потенциальных покупателей по линии ВТС. В Демоцентре ОАК смонтирован мультимедийный комплекс, при помощи которого можно узнать все детали о возможностях наших самолетов», - рассказал журналистам Президент ПАО «ОАК» Юрий Слюсарь.

Летную программу «Армии» открыли пилотажные группы «Русские Витязи» на фронтовых истребителях поколения 4+ Су-30СМ и «Стрижи» на легких истребителях МиГ-29.

Глава ОАК Юрий Слюсарь в ходе МВТФ сообщил, что испытания Су-57 идут по графику. В программе принимают участие 10 выпущенных на данный момент самолетов.

«Ценовые параметры конечного продукта удалось оптимизировать за счет серийности и выстраивания эффективной кооперации в рамках авиационного кластера Ростеха. У нас крайне конкурентоспособный самолет по сравнению с другими машинами 5-го поколения не только по техническим параметрам, но и по экономическим показателям», - сообщил журналистам Слюсарь.

Он также рассказал, что российская наука и промышленность работают над созданием задела по истребителям шестого поколения.

«И мы, и наука работаем над созданием необходимого задела для перехода к шестому поколению», - сказал Слюсарь в эфире телеканала «Звезда» в ходе форума «Армия-2019».

Говоря о работе по созданию семейства перспективных военно-транспортных самолетов, он отметил, что научно-исследовательская работа завершится в этом году.

Слюсарь добавил, что скорее всего, речь будет идти о семействе самолетов различной грузоподъемности.

Предприятия ОАК также впервые представили на «Армии-2019» новейший мобильный комплекс унифицированных средств войскового ремонта воздушных судов. Комплекс предназначен для обеспечения выполнения регламентных работ и войскового ремонта силами инженерно-технического состава авиационных частей. В его состав входит инновационный легковозводимый ангар, который позволяет развернуть мастерские и лаборатории для технического обслуживания и ремонта самолётов в полевых условиях буквально в течение часа.

ПРЕМЬЕРА МИ-38Т

Впервые на «Армии» был представлен опытный образец среднего транспортно-десантного вертолета Ми-38Т. Он демонстрировался на статической экспозиции холдинга «Вертолеты России».

Как сообщили в холдинге в ходе форума, в настоящее время первый серийный образец Ми-38Т завершает комплекс летных испытаний перед поставкой Министерству обороны РФ. После передачи военным машина присоединится к программе совместных специальных летных испытаний (ССЛИ), по итогам которых Ми-38Т будет принят на вооружение. В рамках начального этапа ССЛИ обучение пилотированию Ми-38Т прошли летчики-испытатели Государственного летно-испытательного центра ВКС России (ГЛИЦ).





Ми-38Т создан на базе сертифицированного гражданского вертолета Ми-38 с дооснащением для решения транспортных-десантных задач. На вертолете предусмотрена возможность переоборудования в санитарный вариант и установка дополнительных топливных баков для увеличения дальности полета до 1600 км.

Ми-38 оснащен новыми высокоэкономичными двигателями ТВ7-117В отечественного производства и интегрированным цифровым пилотажно-навигационным комплексом с индикацией данных на пяти ЖК-дисплеях. Также вертолет оснастили дополнительными опорами на шасси для посадки на мягкий грунт и снег. Установленный интегрированный комплекс бортового оборудования ИБК0-38 предоставляет экипажу информацию с высоким качеством, обеспечивающую высокий уровень безопасности выполнения полетов. В салоне вертолета расположены легкосъемные посадочные места, съемное санитарное оборудование и рольганговое оборудование для погрузки, выгрузки и транспортировки грузов.

Область применения вертолетов Ми-38 – перевозка грузов и пассажиров, поисково-спасательные операции, VIP-перевозки. Все это – в широком диапазоне климатических условий, включая морской, тропический и холодный климат.

ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

Объединенная двигателестроительная корпорация на МВТФ «Армия-2019» продемонстрировала газотурбинные двигатели различного назначения.

Двигатели разработки и производства ОДК были представлены на стенде холдинга в Демонстрационном центре Ростеха. Экспозиция отражала различные направления работы корпорации – от двигателей для боевой авиации до морских силовых установок. Гости форума могли увидеть самолетные двигатели АЛ-41Ф-1С и АИ-222-25, вертолетный двигатель ВК-2500ПС, морской двигатель Е70/8РД.

«Выполнение государственного оборонного заказа и создание новых силовых установок для Вооруженных сил России являются первоочередными задачами Объединенной двигателестроительной корпорации, – заявил генеральный директор АО «ОДК» Александр Артюхов. – Для нас форум «Армия» – это не только возможность продемонстрировать наши разработки, но и площадка для обсуждения путей сотрудничества с партнерами.»

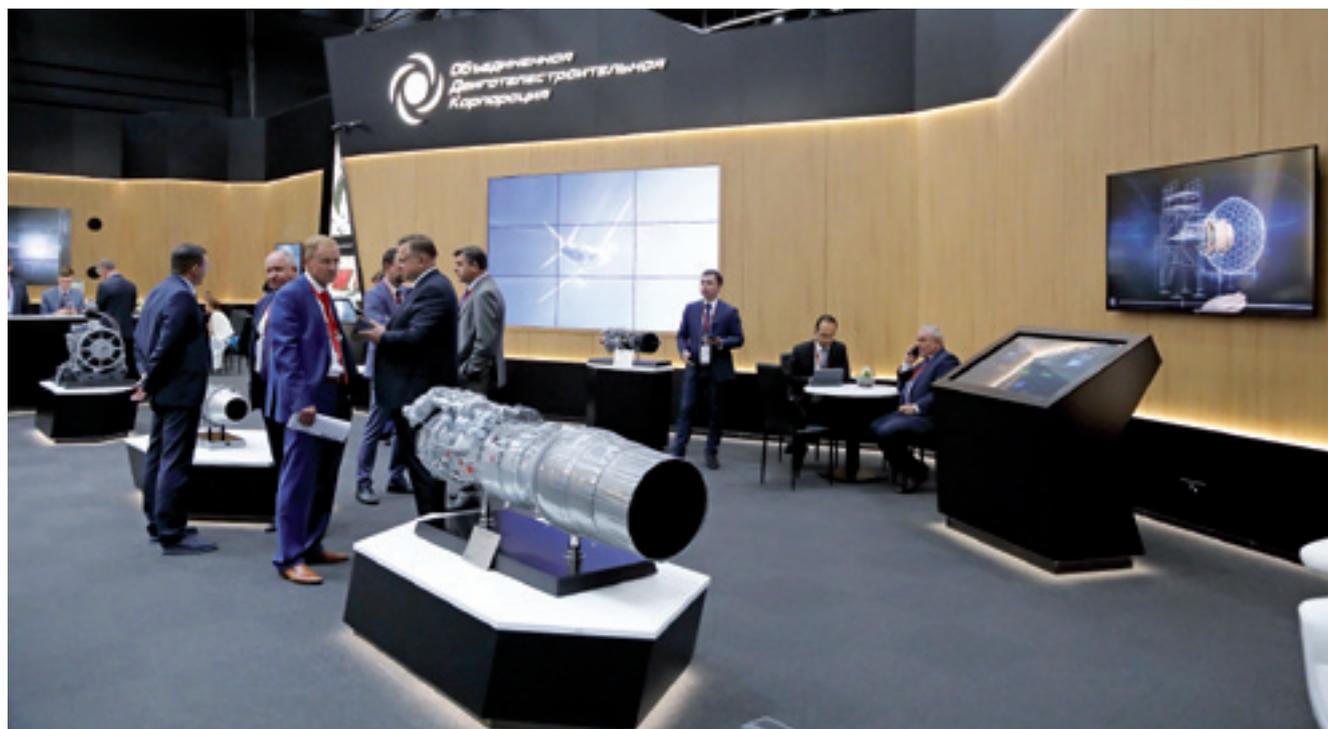
АЛ-41Ф-1С – турбореактивный двухконтурный двигатель поколения 4++ с форсажной камерой и управляемым вектором тяги, модернизация двигателя АЛ-31Ф. Устанавливается на истребители Су-35.

Турбореактивный двухконтурный двухвальный двигатель АИ-222-25 предназначен для учебно-боевого самолета Як-130.

В рамках экспозиции ОДК был представлен двигатель ВК-2500ПС-03 (базовое применение – вертолет Ми-171А2). Это – новейшая модификация двигателя ВК-2500, в которой используется современная российская цифровая электронная система управления и контроля.

ОДК сообщила в дни форума, что успешно отработала на практике восстановление авиационных двигателей РД-33МК в условиях эксплуатации по технологии модульного ремонта.

Турбореактивный двигатель РД-33МК предназначен для истребителей МиГ-35 и МиГ-29К/КУБ. Он оснащен современной цифровой системой автоматического управления (САУ).



Возможность проведения локального ремонта и замены отдельных деталей, узлов и модулей двигателя РД-33МК непосредственно в условиях эксплуатации значительно повышает ее эффективность и экономичность.

Модульный ремонт был успешно проведен непосредственно на точке базирования авиапарка одного из эксплуатантов двигателей РД-33МК. Для выполнения восстановительного ремонта технические службы АО «ММП имени В.В. Чернышева» осуществили поставку оснастки и расходных материалов непосредственно на точку базирования. Совместная бригада, состоявшая из специалистов АО «ММП имени В.В. Чернышева» и АО «ОДК-Климов», восстановила двигатель, применив сразу несколько техник модульного ремонта. Ремонт занял 10 дней. Двигатель снова успешно эксплуатируется заказчиком, сообщили в ОДК.

Результатом совместных действий разработчика и производителя стало подтверждение возможности в короткие сроки восстанавливать двигатели самолетов МиГ-29 с помощью технологии модульного ремонта.

Технология восстановления двигателя РД-33МК на территории аэродромного базирования без возврата на предприятие-изготовитель разработана АО «ОДК-Климов».

«АЛМАЗ-АНТЕЙ» НА «АРМИИ»

Концерн ВКО «Алмаз – Антей» на форуме «Армия-2019» впервые показал целый ряд натуральных образцов военной техники.

«Участие Концерна в международном форуме «Армия» направлено на укрепление имиджа как динамично развивающейся, инновационной интегрированной структуры отечественного оборонно-промышленного комплекса, научно-производственный потенциал которой позволяет разрабатывать и производить новейшие средства, комплексы и системы ПВО-ПРО, задающие уровень мировых стандартов», - заявил заместитель генерального директора Концерна по внешнеэкономической деятельности Вячеслав Дзиркалн.

На открытой выставочной экспозиции были представлены около 30 натуральных образцов продукции военного, двойного и гражданского назначения, более трети из которых Концерн ВКО «Алмаз – Антей» впервые показал широкой публике.

Одной из таких новинок стала пусковая установка 9А383Э, придаваемая зенитному ракетному комплексу (ЗРК) 9К317МЭ «Викинг» для расширения возможностей комплекса по дальности и высоте поражения аэродинамических и баллистических целей. Другой премьерой «Армии-2019» стала боевая машина из состава ЗРК «Тор-М2» в варианте исполнения на специальном корпусном колесном шасси с колесной формулой 8x8.

Также Концерн впервые представил целый спектр натуральных образцов радиолокационных станций (РЛС) и комплексов (РЛК). В частности, на открытой площадке гости и участники «Армии-2019» могли увидеть:

- РЛК 103Ж6 (сантиметровый, метровый диапазоны) и РЛК 55Ж6ММ (дециметровый, метровый диапазоны), предназначенные для обнаружения и сопровождения перспективных средств воздушного нападения, в том числе малоразмерных и малозаметных, разработанных по технологии СТЕЛС, в условиях сложной помеховой обстановки;

- мобильную РЛС 59Н6-Т дециметрового диапазона, которой могут оснащаться радиотехнические подразделения при работе в составе автоматизированных группировок ПВО-ПРО (решает задачи обнаружения и сопровождения аэродинамических, баллистических и гиперзвуковых целей, а также целый ряд других задач);

- комплекс средств защиты 1К145Е, предназначенный для обнаружения атакующих элементов высокоточного оружия, их радио- и оптико-электронного подавления и информационного обеспечения прикрываемых объектов.

Кроме того, в рамках выставочной программы был продемонстрирован целый ряд моделей и макетов других образцов продукции, часть из которых уже являются визитной карточкой Концерна ВКО «Алмаз – Антей».

Материал подготовил **Георгий Уваров**.
Фото: **Алексея Сигирова, Альберта Янкевича, Ирины Дербиковой**

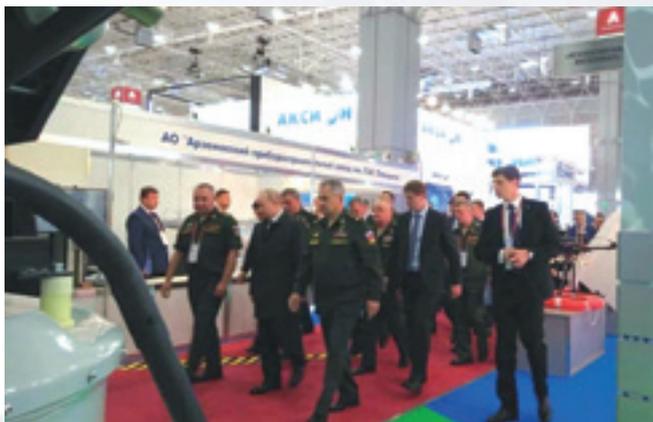




НА ПОРОГЕ НОВОЙ ЭПОХИ

Глава государства Владимир Путин и министр обороны Сергей Шойгу ознакомились с комплексом радиоразведки на базе БПЛА ВТ «Грач» производства АО «АПЗ». Перспективная разработка получила диплом I степени за лучшую инновационную разработку международного военного-технического форума «Армия-2019».

«Армия-2019» для Арзамасского приборостроительного завода стала еще одним шагом на пути к созданию принципиально нового для предприятия изделия. Ровно год назад на форуме широкой общественности была представлена разработка арзамасских приборостроителей – беспилотный летательный аппарат вертолетного типа (БПЛА ВТ) «Грач». Дистанционно управляемый вертолет привлек внимание министра обороны России Сергея Шойгу. Тогда глава военного ведомства поставил задачу – к «Армии» 2019 года представить макетный образец, прошедший летные испытания. В этом году АПЗ представил беспилотник уже на собственном стенде. Рядом была развернута экспозиция и Военно-воздушной академии с комплексом радиоразведки на базе того же «Грача», но с видоизмененным корпусом.



Беспилотник «Грач» – совместная разработка АПЗ, Военно-воздушной академии (ВВА), Арзамасского приборостроительного конструкторского бюро (АПКБ), которая ведется более года. К работе был подключен и Московский авиационный институт (МАИ).

Олег Лавричев, генеральный директор АО «АПЗ»:

– В первый день работы «Армии-2019» Сергею Шойгу показали макет беспилотника, прошедший испытания и получивший положительное заключение военно-технического эксперимента. Затем, по личному указанию Шойгу, стенд с беспилотником стал одной из первых точек на маршруте Президента во время посещения форума Владимиром Путиным. Теперь мы надеемся, что, познакомившись с нашей инициативной разработкой, Президент даст указание структурам Минобороны, и нас поддержат заказом на ОКР, который позволит доработать «Грача» в соответствии с техническим заданием военных, касающимся обеспечения всех задач военно-технической разведки и устойчивой радиосвязи. Наша задача – получить аппарат, полностью состоящий из отечественных комплектующих. К сожалению, в России пока не производится двигатель внутреннего сгорания с теми показателями мощности, которые обеспечивают нам все необходимые тактико-технические характеристики для носителя с грузом до 40 кг. Сейчас «Грач» летает с двигателем зарубежного производства. После открытия ОКР мы будем решать эту проблему



совместно с отечественными предприятиями, у которых есть опыт и потенциал для создания таких деталей.

Комплекс разведки на базе дистанционно управляемого вертолета призван заменить уже устаревшие методы ведения радиоразведки.

– Данная разработка позволяет из одной точки пространства находить координаты источников радиоизлучений и определять их местоположение. Также уникальной особенностью является система локальной радионавигации, – объясняет старший научный сотрудник ВВА капитан Константин Титов. – Например, сегодня требуется развернуть две станции радиоразведки и, так сказать, дореволюционным методом определить координаты источников радиоизлучения. Наша разработка позволяет, подняв вертолет на высоту 3-4 км, определить источники радиоизлучений. Таким образом, наряд сил и средств снижается в два раза.



У экспозиции Арзамасского приборостроительного завода за несколько дней прошли многочисленные, так сказать, совещания «на ногах» представителей предприятий общей кооперации производства БПЛА. Здесь же состоялись и встречи с потенциальными партнерами, специализирующимися на производстве отдельных комплектующих изделий.

Артем Канашкин.
Фото **Елены Галкиной.**



Уважаемый Олег Анатольевич!
От всей души поздравляю Вас с 55-летием!

Дорогой Олег Анатольевич, Вы руководите очень профессиональным коллективом АО «Аэроприбор-Восход». За время многолетней управленческой деятельности Вы накопили огромный опыт, и возглавляете предприятие, отвечающее за разработку и производство авиационного аэрометрического



Олег Анатольевич ГУЛЯЕВ,
генеральный директор АО «Аэроприбор-Восход»

оборудования, столь необходимого для развития авиакосмической промышленности.

Навыки, которые Вы приобрели, умение понять главное в любом рассматриваемом вопросе и использование знаний на пользу общему делу, а также открытость к применению передовых технологий будут и дальше способствовать наращиванию объемов производства и повышению конкурентоспособности изделий Вашего предприятия. Продукция, создаваемая в АО «АП Восход», имеет очень высокий научно-технический уровень.

Я хотел бы Вам пожелать в эту непростую пору в авиастроении, и дальше продолжать такое славное дело, и добиться еще больших успехов вместе с Вашим сплоченным коллективом единомышленников.

Всем, кто работает на АО «АП Восход» под Вашим руководством, крупно повезло. Хочу также поблагодарить Вас за оказанное внимание коллективу в честь 75-летия предприятия – это говорит о том, что вы можете не только организовать качественную работу в области конструирования и производства, но и беречь опыт предшественников и ценить важные даты.

Желаю Вам интересных плодотворных идей и возможностей для их воплощения, достижения поставленных целей и осуществления всех проектов, профессионального роста и совершенствования, уверенности в завтрашнем дне и неиссякаемого оптимизма.

Успехов Вам и Вашей семье, счастья и благополучия.

**Президент Ассоциации
«Союз авиационного двигателестроения»
ЧУЙКО В.М.**

АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарёва – 65 лет в интересах авиационно-космической отрасли



**Владимир Григорьевич
АРХИПОВ,
генеральный директор
ЭОКБ «Сигнал»
им. А.И. Глухарева**

о научно-технических рубежах, достигнутых за прошедшие 65 лет – это 139 патентов и авторских свидетельств, около 700 типов и более 6 тысяч типонаименований разработанных изделий, некоторые из которых до сих пор не имеют аналогов в мире по стабильности метрологических характеристик.

Приборами, разработанными и изготовленными специалистами ОКБ, комплектовался запущенный еще в 1957 году первый в мире искусственный спутник Земли, автоматическая межпланетная станция «Луна-4», первый пилотируемый комплекс Р-7 «Восток».

Коллективом предприятия внесен существенный вклад в реализацию практически всех значимых авиационных и ракетно-космических проектов СССР и РФ. Перечислим только некоторые из них. В комплектацию корабля «Восток» и скафандра Ю.А. Гагарина входили малогабаритные датчики и сигнализаторы, разработанные в ОКБ. Для самолетов МиГ-25, Ту-95, Ту-134, вертолетов Ми-2 созданы виброустойчивые датчики и манометрические приборы.

Большой вклад ОКБ внесло и в выполнение отечественной Лунной программы. Множество оригинальных идей и нестандартных решений А.И. Глухарева было положено в основу конструкции высокоточных многоконтактных датчиков обратной связи, работающих в условиях космического холода, жары и вакуума, блестяще проявивших себя на космических аппаратах «Луна», «Марс», «Венера».

В 60-е годы коллектив ОКБ «Сигнал» стал непосредственным участником создания ракетно-ядерного щита СССР, обеспечив разработку и поставку приборов для измерения давления на новейшие межконтинентальные баллистические ракеты Р-14 и Р-16, а также на стратегический ракетный комплекс, оснащенный баллистическими ракетами с орбитальной головной частью Р-36 ОКБ М.К. Янгеля.

АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарёва в мае 2019 года отметило свой 65-летний Юбилей. Предприятие занимает лидирующие позиции в России в области разработки и производства приборов измерения и контроля давления для авиационной, ракетно-космической и морской техники, а по значительному ряду изделий является единственным в стране производителем. Предприятие включено в «Перечень стратегических организаций, обеспечивающих реализацию единой государственной политики в соответствующих отраслях экономики России».

ОКБ «Сигнал» было создано в 1954 году как головное по разработке приборов измерения давления для авиационной техники. На очередном своём юбилейном рубеже энгельские разработчики с гордостью приоткрывают завесу

В эти же годы создаются уникальные герметичные датчики давления для работы в морских условиях, а также унифицированные ряды специальных взрывозащищённых приборов для использования в мобильных стратегических ракетах на подвижных пусковых установках.

В 70-х годах датчиками, сигнализаторами, указателями разработки ОКБ «Сигнал» комплектовались самолеты Ту-154, Як-40(42), Ан-24(26), вертолеты Ми-4, Ка-26(27), космические корабли «Восход» и «Союз». На корабле «Союз-19», который совершил стыковку с кораблем «Аполлон», было установлено более 400 приборов, разработанных и изготовленных на Энгельском предприятии. В эти годы с участием ОКБ «Сигнал» в СССР была создана уникальная многозарядная межконтинентальная тяжёлая баллистическая ракета РС-20 (по американской классификации - «Сатана»), которая была неуязвима и способна преодолеть любую существующую противоракетную оборону противника.

В конце 70-х годов для отечественной многозарядной транспортной ракетно-космической системы «Энергия-Буран» коллективу ОКБ была поручена разработка комплекса приборов, измеряющих давление, для ракеты-носителя, орбитального самолета и всех типов двигателей. В результате, по подсчетам специалистов-разработчиков, на этом ракетно-космическом комплексе было установлено около 2500 приборов разработки ОКБ «Сигнал».

В 80-90-е годы в ОКБ «Сигнал» был разработан ряд высокоточных систем измерения давления для САУ газотурбинных



Первый в мире искусственный спутник Земли с приборами, разработанными и изготовленными специалистами ОКБ «Сигнал»

двигателей, для самого грузоподъемного в мире вертолёта Ми-26 разработана уникальная система измерения веса, а также целый комплекс приборной продукции для гражданской авиационной техники, в том числе самолётов Ил-96-300 и Ту-204. В состав тяжёлого дальнего транспортного самолёта Ан-124 «Руслан» вошли 55 различных датчиков, сигнализаторов и индикаторов, и ещё по 15 - на каждый из 4 его двигателей. На различные системы и агрегаты нового стратегического ракетно-носца Ту-160 коллективом ОКБ «Сигнал» было поставлено 47 датчиков и сигнализаторов, 2 электронных блока для системы управления авиационными двигателями, а также на каждый из четырех двигателей – еще по 15 различных видов датчиковой аппаратуры. В состав двигателя, тормозной и гидравлической системы самолетов Су-27 и его модификаций вошли 35 изделий.

Приборы разработки ОКБ «Сигнал» вошли в состав ракет носителей типа «Союз», международной космической станции «Альфа», плавучего международного космодрома «Морской старт».

И в XXI веке авиационная техника не обходится без датчиковой аппаратуры АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева. Для самолета Як-130 разработано и поставляется 15 приборов давления, для истребителя пятого поколения Су-57 – 16 различных датчиков и сигнализаторов давления, для перспективного авиационного двигателя ПД-14 – комплект датчиков абсолютного, избыточного и перепада давления, по своим характеристикам превосходящий зарубежные аналоги.

Сегодня практически ни один летательный аппарат или космический объект не поднимается в небо без датчиков и сигнализаторов, разработанных в ОКБ «Сигнал», которому 15 лет назад по праву было присвоено имя основателя и первого главного конструктора Александра Ивановича Глухарёва.

Не останавливаясь на достигнутом, в ОКБ «Сигнал» все более активно ведутся разработки по традиционной тематике для объектов авиационной и ракетно-космической техники, по энергосберегающим программам и по созданию научно-технического задела.

АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева на сегодняшний день имеет все условия для разработки и серийного выпуска новой продукции. Для сокращения времени на разработку, проведение государственных испытаний, подготовку производства и повышение качества выпускаемой продукции на предприятии реализуются комплексные программы по техническому перевооружению производства, метрологической, испытательной и исследовательских баз, внедрению информационных технологий на всех этапах разработки и производства, внедрению передовых принципов организации работ.

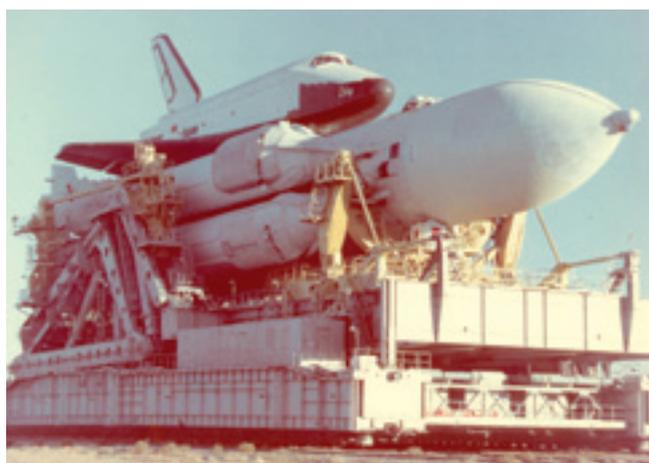
В рамках приоритетного направления деятельности предприятия по созданию опережающего научно-технического задела, эффективной работы на территории Инновационного центра «Сколково» создано предприятие ООО «НТК «Сигнал» по оперативному взаимодействию с ведущими научными школами и инновационными центрами г. Москвы по проведению научных исследований и разработок. Для обеспечения высокого технического уровня разработок предприятие осуществляет взаимодействие с высшими учебными заведениями и научными организациями: ФГБОУ ВО «СГТУ им. Ю.А. Гагарина», ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Саратовский филиал Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской



Вертолет Ми-2



Самолет Ту-154 с датчиками, сигнализаторами, указателями разработки ОКБ «Сигнал»



На ракетно-космическом комплексе «Энергия-Буран» было установлено около 2500 приборов разработки ОКБ «Сигнал»

академии наук, ФГБУН Института проблем точной механики и управления РАН, ФГБОУ ВО «ПГУ», ФГБОУ ВПО «НГТУ», ГНЦ ФГУП «ЦИАМ имени П.И. Баранова», АО «НИИАО», АО «НЗПП с ОКБ».

Последние годы для предприятия ознаменовались высокими темпами роста объема опытно-конструкторских работ для гражданской авиационной техники, выполняемых в рамках программ импортозамещения, которые приобрели еще большую актуальность в сложившейся политической и экономической ситуации. Дополнительным импульсом для проведения этих работ стала финансовая поддержка Фонда



Разработка инновационной продукции

развития промышленности в виде целевого займа на льготных условиях на реализацию инвестиционного проекта «Разработка и производство высокоточных высокостабильных датчиков давления, температуры, сигнализаторов систем пожарной защиты для гражданской авиационной техники в целях импортозамещения».

В настоящее время проводятся 9 ОКР на договорной основе и 15 ОКР в инициативном порядке, в том числе 5 ОКР в рамках инвестиционного проекта, реализуемого при поддержке ФРП.

ОКР по разработке датчиковой аппаратуры выполнялись для авиационных приоритетных объектов, в числе которых двигатели ПД-14, ПД-12В, ПД-35, ВСУ ТА14, ТА18, различные системы пассажирских самолетов SSJ, МС-21, системы пожарной защиты истребителей Су-34, Су-35, модернизированного ударного вертолета Ми-24П, БЛА «Орион», БЛА «Корсар», беспилотного вертолета БПВ-500.

В рамках импортозамещения датчиков фирмы «Kulite» разработаны и изготовлены опытные образцы 5 типов датчиков абсолютного и избыточного давления для двигателя ПД-14.

Завершена разработка 3-х типов новых датчиков перепада давления ДД-2П, ДД-2П1, ДД-2ПТ, предназначенных для определения засоренности топливного (масляного) фильтра двигателя ПД-14. Конструкторской документации присвоена литера «О₁». Одновременно проводится комплекс работ по



Сборка датчиковой аппаратуры

разработке комплекта датчиков давления, температуры и частоты вращения для вертолетного двигателя ПД-12В.

Для комплексной системы кондиционирования воздуха и противообледенительной системы крыла самолетов МС-21 разработаны и изготовлены опытные образцы серии датчиков абсолютного (ДАД-КП), избыточного (ДИД-КП) перепада давления, которые по точности в 1,5-2 раза превышают аналогичный параметр импортных приборов и обладают стабильностью метрологических характеристик на протяжении всего срока эксплуатации.

Необходимо отметить, что вся датчиковая аппаратура, разработанная предприятием АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева в рамках программ импортозамещения, выполнена на высоком техническом уровне, при этом разработанные изделия способны конкурировать с импортными аналогами не только по техническим характеристикам, но и по стоимости.

Среди последних трудовых побед коллектива АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева стоит отметить разработку малогабаритных тензометрических датчиков ПДТ-7И и ПДТ-40А абсолютного и избыточного давления с милливольтным выходным сигналом. РКД на датчики присвоена литера О₁. Датчики серии ПДТ разработаны взамен датчиков фирмы «Auxitrol», по показателям точности превосходят данные датчики в 1,5 раза и имеют более широкий термокомпенсиро-



Автоматизированная система контроля и испытаний датчиковой аппаратуры



Датчиковая аппаратура разработки и производства ЭОКБ «Сигнал» им. А.И.Глухарева

ванный диапазон рабочих температур. Датчиками ПДТ планируется комплектовать вспомогательные силовые установки, в том числе ТА-14, ТА-18. Одной из особенностей данной разработки является создание электрических соединителей, аналогичных импортным соединителям типа SMP, что позволяет проводить прямую замену импортных датчиков на эксплуатируемых объектах без дополнительных доработок.

Для БЛА малого и среднего класса выполнена разработка системы измерения скорости и высоты ССВ, реализованной в виде малогабаритного моноблока, в которой отсутствуют многие недостатки, присущие используемым в настоящее время аналогичным системам. Система ССВ прошла успешные испытания на объекте.

Кроме того, для систем пожарной защиты пассажирских самолетов, в том числе МС-21, разработаны термокомпенсированные сигнализаторы давления ТСД для баллонов огнетушителей. Применение данного изделия позволяет отказаться от использования в комплектации баллона стрелочного манометра и сигнализатора «опустошения» огнетушителя. Для систем пожарной защиты Су-34, Су-35 проведена разработка датчиков контроля огнетушителя ДКО-180 со встроенной системой индикации. Документации на данные изделия присвоена литера О₁. В настоящее время разрабатывается модификация датчика ДКО-180ИП с цифровым выходом.

В 2018 году получено заключение Авиарегистра России о годности комплектующего изделия на линейный сигнализатор пожара/перегрева СПП для СПЗ самолетов SSJ. Сигнализатор отличается высокой надежностью, встроенной системой самодиагностики, отсутствием ложных срабатываний, простотой монтажа на объекте применения. Конструкторские решения изделия СПП защищены 4 патентами. В текущем году будет завершена сертификация предприятия АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева как разработчика и изготовителя гражданской авиационной техники: комплектующих класса III категории «А», и начат серийный выпуск сигнализаторов СПП.

Также на предприятии реализуются проекты по разработке высокоскоростного вычислительного мезонинного модуля, датчиков частоты вращения и угла поворота, датчиков температуры, по сертификации летной годности сигнализаторов пожара/перегрева для СПЗ самолетов SSJ и МС-21.

За последние 5 лет объем реализации продукции вырос на 192 %, ежегодные инвестиции в основной капитал составляют не менее 13% от объема выручки. В 2019 году завершается масштабное техническое перевооружение ОКБ, которое позволит осуществлять серийный выпуск всех новых изделий в объемах, необходимых для полного удовлетворения потребностей авиационной отрасли.

Располагая высококвалифицированными кадрами, огромным опытом конструкторских разработок, наличием испытательной лаборатории и развитой производственной базы, АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева является одним из самых надежных партнеров на рынке датчиковой аппаратуры.

АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева взаимодействует с более чем 200 деловыми партнерами, в числе которых все крупнейшие разработчики и производители авиационно-космической техники, и приглашает новых партнеров к взаимовыгодному сотрудничеству по разработкам и поставкам датчиков для существующих, модернизируемых и разрабатываемых объектов авиационной и ракетно-космической техники.



фото Д.Алексея С.

16 различных датчиков и сигнализаторов давления поставлено для истребителя пятого поколения - Су-57



Для перспективного авиационного двигателя ПД-14 ОКБ «Сигнал» разработал комплект датчиков абсолютного, избыточного и перепада давления, по своим характеристикам превосходящий зарубежные аналоги



Для систем пожарной защиты, комплексной системы кондиционирования воздуха, противообледенительной системы крыла самолетов МС-21 разработаны и изготовлены опытные образцы датчиков

АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева
 Российская Федерация, 413119, Саратовская область,
 г. Энгельс-19, 5 квартал, 14,
Телефон: (8453) 75-04-06, **Факс:** (8453) 76-01-39
Электронная почта: sgen@dimes.ru
Сайт: www.dimes.ru

«ОБОРОНКА» – КАК ОСНОВА ДЛЯ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ



Андрей Николаевич СИЛКИН,
генеральный директор ОНПП «Технология»
им. А.Г. Ромашина

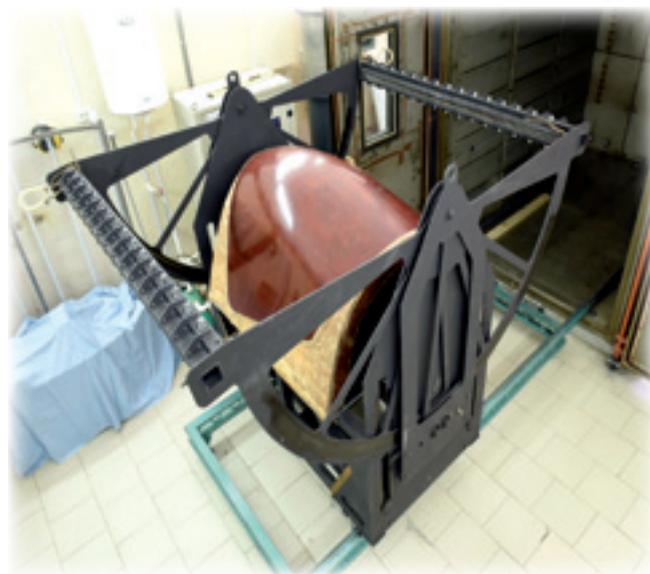
Оборонные технологии всегда были двигателем прогресса. Примеров этому не счесть. Трактор – прямой потомок танка, без атомных подводных лодок не было бы атомных ледоколов, «Проект Манхэттен» эволюционировал в атомную энергетику... Так уж повелось, что сначала создается «самая могучая дубина», а уж потом ищется способ применения её «в быту». Даже в популярном фразеологизме – «перекуем мечи на орала» – меч уже есть, а орудие труда еще только предстоит сделать. С библейских времен ничего не изменилось, и сегодня всё также оборонные технологии тянут за собой общий уровень развития практически всех стран. Весь вопрос только в эффективности использования этой «тяговой силы» - и именно она во многом является показателем уровня технологического развития государства. В России примеров того, что «диверсификация оборонно-промышленного комплекса» – не просто красивый термин или перспективный тренд, а вполне работающая схема – достаточно много. Один из таких примеров – остекление нового поколения для боевой авиации, разработанное ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина в кооперации с ПАО «Компания «Сухой», «ВИАМ» и «НИИ Пластмасс».

Перед «Технологией» была поставлена задача изготовить качественно новое остекление кабины пилота для отечественного истребителя пятого поколения. Задание требовало инновационных решений, подразумевающих достаточно обширный комплекс научных и инженерных исследований. Итогом работы стало создание принципиально новых высокопрочных композиций птицестойкого авиационного остекления с низкими удельными весовыми характеристиками, обеспечивающих безопасные и комфортные условия летному составу. Новый фонарь кабины стал вдвое легче своих предшественников и значительно прочнее. Мало того, исчезла опасность нанесения травм пилоту осколками при динамическом ударе (столкновении с птицей, например). В ходе испытаний птица весом 1,8 (± 0,1) кг,

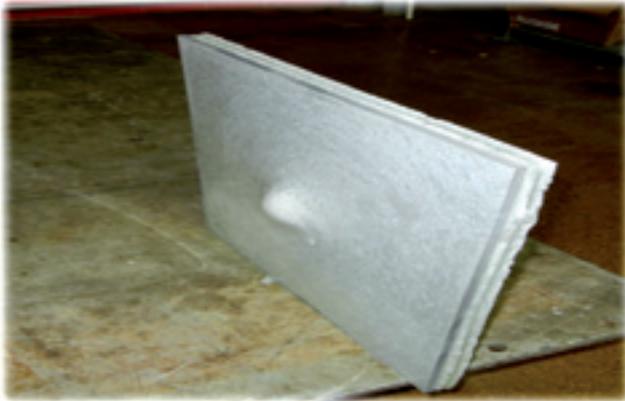
выпущенная пневматической метательной установкой со скоростью 645 км/час, совершенно не повредила остекление. Уникальные характеристики обеспечил новый материал – монолитный оптический поликарбонат. Для его применения в оптической конструкции обнинским предприятием была разработана технология, создано специальное оборудование, подготовлены соответствующие специалисты, проведены десятки экспериментов и испытаний. В итоге, заказчикам было передано изделие, полностью соответствующее всем заданным параметрам.

Производители лучших в мире истребителей, бомбардировщиков и штурмовиков получили то, что заказали – легкую, прочную и надежную оптическую конструкцию, способную надежно защитить лётчика. Разработчики поликарбонатного фонаря тоже внакладе не остались, отработав на практике собственную технологию механо-вакуумного формования крупногабаритных сложнопрофильных изделий (стекло формируется непосредственно из листового поликарбоната). Благодаря уникальному методу стоимость продукции снизилась кратно по сравнению с традиционно применяемым для этого материала «литьевым» способом. Такой итог, естественно, вызвал интерес со стороны конструкторов гражданской продукции. Легкие, прочные, обладающие массой дополнительных защитных свойств, оптические конструкции, выдержавшие жёсткие нормативы военприёмки, да еще и несопоставимые с аналогами по соотношению цена-качество оказались вполне востребованы.

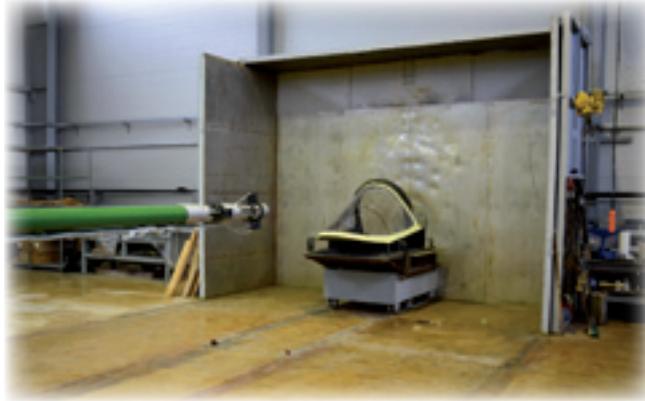
- Созданная нами научно-производственная база для разработки и серийного производства конструкционной оптики на базе монолитного поликарбоната в настоящий момент единственная в стране. Именно комплексный подход, сочетающий исследовательскую,



Опытная установка для формования изделий из полимерных материалов



Опытная композиция остекления высокоскоростного локомотива после испытаний



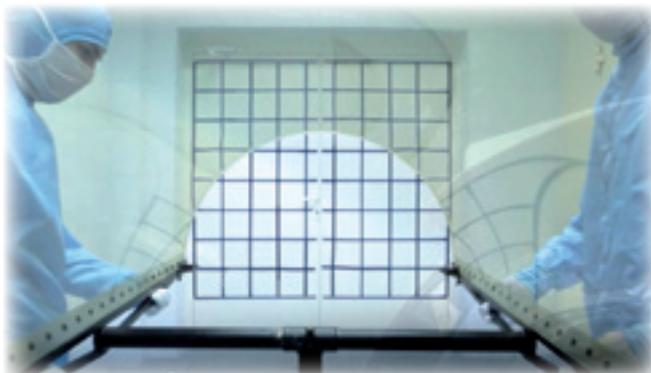
Проверка поликарбонатного остекления на прочность

конструкторскую и производственную составляющие, позволяет максимально оперативно адаптировать наработку в этой области под нужды заказчиков и удовлетворить спрос. Уже сейчас ясно, что потребности нашей промышленности в качественных оптических конструкциях на основе поликарбоната достаточно высоки, - делится мнением **генеральный директор ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина Андрей Силкин.**

В числе первых отреагировали корабли. Создание скоростных судов подразумевает серьезные ограничения по весовым характеристикам, но при этом характеристики оптические и прочностные сопоставимы (а иногда и превышают) аналогичные требования авиационной отрасли. На «Технологии» предложили решение, способное удовлетворить потребности судостроителей в продукции нового поколения – адаптировать наработку для боевой авиации под их нужды. Адаптация прошла более чем успешно, поскольку опыт, оборудование и технология позволяют обнинскому предприятию делать из оптического поликарбоната изделия практически любой геометрии и размера. Так, скоростные «Сагарис» и «Комета -120М» получили «боевое» авиационное остекление. Об аналогичном варианте решения своих проблем задумались и производители скоростного железнодорожного транспорта. Это не удивительно, особенно с учетом того, что скорости локомотивов непрерывно растут, и 4 часа поездом от Санкт-Петербурга до Москвы

уже давно никого не шокируют. Но чем выше скорость – тем выше требования по безопасности. А если скорости таких локомотивов, как, например, китайский Shanghai Maglev Train, приближаются к авиационным, то и требования выдвигаются аналогичные. Обнинские ученые для таких проектов уже создали гетерогенные композиции на основе монолитного поликарбоната, выдерживающие удар снаряда весом 1кг, летящего со скоростью 500 км/час и этот результат не оставил производителей подвижного состава равнодушными – предприятию предложили войти в ряд перспективных проектов.

Но не стоит думать, что инновационная разработка применима исключительно в высокотехнологичных (дорогих) отраслях. Сегодня ведутся работы над вандалоустойчивыми конструкциями, такими как оградительные щиты на стадионах, автобусные остановки, прозрачные перегородки спецпомещений для структур МВД и уже установлены на стадионе «Казань Арена» опытные образцы силикатно-поликарбонатного триплекса. Можно даже сказать, что история монолитного поликарбоната в нашей стране – пример полноценной «трансляции оборонных технологий в гражданский сектор экономики». Трансляции, сделавшей жизнь, пусть немного, но безопаснее, отечественную продукцию и производство конкурентоспособнее, и в очередной раз подтвердившей, что делать из мечей из орала не только возможно, но нередко и экономически целесообразно.



Контроль оптических характеристик



Комета 120М



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

В далеком 1959 году в Обнинске, будущем наукограде, было создано новое предприятие – опытно-экспериментальный завод технического стекла, ставший тогда производственной базой для изготовления изделий из силикатного стекла для авиации. С той поры пройден огромный путь, но и сегодня ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина прочно ассоциируется с воздушной стихией и космосом, добавив в свой актив еще и стихию водную.

Все эти годы коллектив предприятия занимал лидирующие позиции в области производства неметаллических полимерных, композитных и керамических материалов для нужд ракетно-космической и авиационной промышленности, водного транспорта, энергетики и других отраслей промышленности. Для нас, авиапромышленников, важно то, что производство перспективных воздушных судов нового поколения самолетов нового поколения SSJ-100 и MC-21 также связано с «Технологией», как и во многих других направлениях авиастроения.

Судьба коллектива неразрывно связана с судьбой профсоюзной организации, которая в разные периоды истории выполняла разные задачи, а сегодня является надежным партнером работодателя, представляя права и интересы не только членов профсоюза, но и всего трудового коллектива на основе коллективного договора. В совместном решении проблем и преодолении трудностей, в дальнейшем развитии предприятия, укреплении его социальной базы профсоюзная организация видит сегодня перспективы эффективного социального партнерства.

Поздравляю коллектив ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина со славным юбилеем – 60-летием со дня образования предприятия! Желаю благополучия, здоровья, уверенного взгляда в будущее всем труженикам предприятия.

А.В. ТИХОМИРОВ,
председатель Российского профсоюза трудящихся
авиационной промышленности



КОМПАНИЯ KULITE – 60 ЛЕТ В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Виктория Евгеньевна Косинова, директор ООО «Компания ОКТАВА+»,

*Евгений Владимирович Акимов,
руководитель отдела продаж ООО «ПРИМАТЕК»*



*На международном форуме
двигателестроения 2018.
Слева направо: Евгений Акимов,
Джордж Боктор, Виктория Косинова*

Компания Kulite Semiconductor Products Inc. была создана в июле 1959 года. Основатель и владелец компании Доктор Энтони Куртц с самого начала взял курс на передовые полупроводниковые технологии и решения, позволивший его детищу быстро завоевать лидирующие позиции. Доктор Куртц создал компанию, миссия которой была связана с разработкой и производством высокотехнологичных датчиков давления, изделия которой были лучшими в мире, решения – экспертными, и эта стратегия, которой высокопрофессиональная команда Kulite придерживается и по сей день, оправдала себя на все 100 процентов. И сейчас, спустя 9 лет после смерти основателя компании, она по-прежнему нацелена на постоянное развитие, поддержку фундаментальных исследований, внимание к заказчикам, учет их пожеланий и проблем, развитие производственной и испытательной базы для обеспечения высочайшего уровня качества и надежности датчиков.

Мозговой центр всей научной и инженерной деятельности – это международная штаб-квартира Kulite, простирающаяся более чем на 200 000 квадратных футов в четырех современных зданиях в г. Леония в штате Нью-Джерси. В этих зданиях содержатся исследовательские и производственные мощности Kulite, а также административные подразделения. Из этого центра д-р Куртц установил рабочие связи с ведущими университетами и исследовательскими центрами, как в Соединенных Штатах, так и за их пределами. Сейчас компания насчитывает более 1000 сотрудников, занятых в производстве, администрации, маркетинге и продажах с текущим объемом производства около 25000 датчиков в месяц и оборотом более 150 млн. долларов США в год.

Основным преимуществом датчиков Kulite является запатентованная конструкция монокристаллического кремниевого чувствительного элемента, лежащего в основе всех типов

датчиков Kulite, его высочайшая надежность и почти полная невосприимчивость к внешним воздействующим факторам.

К несомненным достоинствам чувствительных элементов Kulite, на основе которых собираются все датчики фирмы Kulite, относятся:

- Нечувствительность к фотоимпульсам;
- Полная диэлектрическая изоляция диафрагмы;
- Рабочий температурный диапазон до 600°C;
- Превосходная температурная стабильность;
- Невосприимчивость к электростатическим разрядам и ЭМИ.

Датчики Kulite предназначены для работы в любых отраслях промышленности, как для испытаний, так и в составе систем непрерывного мониторинга воздушного, наземного и водного транспорта, как для гражданских, так и для военных применений.

Датчики, сканеры и зонды давления Kulite обладают ресурсом работы более 1 млн. часов, обеспечивают точность измерений в температурном диапазоне от -196°C до +500°C без принудительного охлаждения и до 1093°C с принудительным охлаждением.

Датчики обладают великолепной долговременной стабильностью параметров, поставляются в различных исполнениях по режиму работы (абсолютный, дифференциальный, избыточный, избыточный с опорным давлением), широким диапазоном давления (от 0.35 до 4200 бар), имеют возможность измерения как статической, так и динамической составляющей сигнала. Специальные датчики для измерений нестабильности давления компрессоров ГТД обладают двойным чувствительным элементом и механическим фильтром для возможности раздельного измерения малых пульсаций давления на фоне больших статических ступеней.

Компания Kulite – непревзойденный лидер в области технологий изготовления малогабаритных статодинамических датчиков давления, массогабаритные характеристики которых в зависимости от решаемых задач, могут доходить до ультранизотурных (диаметр корпуса 1.4 мм, длина 9.5 мм с весом 0.2 г).

Эти и многие другие возможности сделали компанию Kulite синонимом отличных датчиков давления для исследователей.

ООО «Компания ОКТАВА+» – представитель компании Kulite в России с 2007 г. Все эти годы старший вице-президент компании Джордж Боктор регулярно приезжал в Россию и Украину, при необходимости принимал личное участие в решении вопросов поставок для конкретных заказчиков. Компания Kulite – член Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД).

Сегодня мы выражаем свою огромную благодарность лично Джорджу Боктору за его постоянную поддержку, заботу и внимание к реалиям Российских производителей, готовность работать над решением порой очень непростых проблем. И конечно же, мы от всей души поздравляем компанию Kulite, его президента – г-жу Нору Куртц, руководителей и всех сотрудников компании Kulite в Нью Джерси, и во всех отделениях за рубежом, с этим славным юбилеем и желаем им сохранять их замечательные традиции, которые принесли им миллионы почитателей на Земном шаре.



**Сергей Вячеславович АНОХИН,
генеральный директор
АО «Раменский
приборостроительный завод»**

История акционерного общества «Раменский приборостроительный завод» началась в 1939 году с производства электромеханических измерительных приборов. Полноценное становление предприятия в качестве авиаприборостроительного состоялось после окончания Великой Отечественной войны, когда был начат выпуск продукции для фронтовой авиации. В последующие десятилетия быстрыми темпами наращивалось производство сложного высокоточного навигационного оборудования для авиации, ракетной и космической техники.

С 2012 года предприятие входит в круг управления АО «КРЭТ» – ведущего концерна России в разработке и производстве радиоэлектронной продукции военного и гражданского назначения.

Сфера деятельности АО «РПЗ» включает весь спектр работ: разработку, серийный выпуск, послепродажное обслуживание выпускаемых изделий, успешно эксплуатируемых на самолетах стратегической и дальней авиации, фронтовых бомбардировщиках, штурмовиках, многоцелевых истребителях, боевых и гражданских вертолетах, а также морской, транспортной и гражданской авиации.

В сентябре 2019 г. предприятие отмечает 80-летний юбилей. Сегодня РПЗ представляет собой современное предприятие, обладающее квалифицированными кадрами, высоким уровнем организации и культуры производства, позволяющим изготавливать сложнейшую наукоемкую продукцию.

Официальным днем основания РПЗ считается 17 сентября 1939 г., когда было принято решение Совета Министров СССР об открытии завода в г. Раменское. Первоначально предприятие специализировалось на выпуске панелей стационарных установок и ремонте контрольно-измерительной аппаратуры. За два предвоенных года упорным трудом были введены в работу автоматнo-револьверный, инструментальный, прессовый и сборочный цехи, что позволило в кратчайшие сроки освоить производство бензинометров, тахометров и электроизмерительных приборов. В октябре 1941г. поступил приказ об эвакуации завода в Ижевск, а уже в декабре на новом месте была выпущена первая продукция для фронта: бомбосбрасыватели, амперметры, вольтметры, приборы для регулировки и измерений.

С лета 1942 г. на площадях завода разместился Ленинградский завод «Пирометр», вывезенный вместе с его сотрудниками из блокадного города. Ленинградцы, подростки, заменившие ушедших на фронт отцов, в рекордно короткие сроки восстановили производство и начали выпуск амперметров, вольтметров, гальванометров, потенциометров и омметров. После окончания войны была налажена конвейерная сборка, началось освоение первых авиационных навигационных приборов: дистанционных компасов, датчиков гироманнитного курса, регуляторов наддува, выключателей коррекции и др.

60-е – 70-е годы – время интенсивного развития гражданской авиации, когда значительно расширилась номенклатура изделий завода. Освоено производство более сложных



Участок механического цеха, 50-е годы



Участок сборочного производства, 60-е годы

пилотажно-навигационных блоков, качество и высокая технологичность которых завоевали передовые рубежи авиационной отечественной науки. Проходила коренная реконструкция завода, связанная с освоением и выпуском гироскопических приборов для автономных баллистических ракет разного радиуса действия под руководством директоров завода М.Л. Михалевича (1952-1968), И.А. Симагина (1968-1972), начался серийный выпуск курсовертикалей и инерциальных систем, базовых компонентов – акселерометров и гироскопов для авиации и космоса.

Освоение новых пилотажно-навигационных приборов, техническая реконструкция РПЗ с 1972 г. связаны с директором завода В.Н. Степновым. Эти годы отмечены лидерством предприятия в отрасли и бурным ростом строительства объектов социальной сферы: жилых домов, санатория-профилактория, плавательного бассейна, ПТУ, турбазы на Черном море и многих других.

Созданная единая комплексная система управления производством АСУП, система управления организационным и техническим совершенствованием предприятия, система заводских стандартов всех служб и подразделений завода, а также внедрение НОТ позволили освоить и наладить серийный выпуск инерциально-навигационных систем на базе поплавковых и динамически настраиваемых гироскопов.

В 90-е годы, когда в период перехода на рыночную экономику перед руководством встала проблема выбора пути, осуществляется коренная перестройка предприятия. На должность генерального директора избирается А.В. Чумаков (1993-2014). В командной работе с группой единомышленников - ведущих специалистов завода вырабатывается стратегия «выживания и развития» коллектива. Реализация этой программы позволило не только сохранить как единое целое завод, костяк квалифицированных кадров, уникальное оборудование, развитую социальную базу, но и в условиях жесткой конкуренции на заказы и рынки сбыта успешно продвигаться вперед в освоении, производстве и реализации востребованной рынком наукоемкой авионики для гражданских и военных летательных аппаратов. Вовремя принятые меры стабилизировали загрузку производства, когда спрос на профильную продукцию завода упал до критически низкого уровня.



Механический цех, 90-е годы

С приходом в 2014 г. на должность генерального директора Сергея Вячеславовича Анохина завод выходит на новый уровень развития, становится экономически эффективным и высокотехнологичным предприятием.

Под руководством С.В. Анохина на РПЗ внедряются и автоматизируются все основные бизнес-процессы, CALs-технологии, система бережливого производства, реализуется Федеральная целевая программа, создаются уникальные производственные участки, проводится широкомасштабная техническая реконструкция производственных мощностей, что позволило увеличить выпуск инерциальных навигационных систем, измерительных блоков, бортовых вычислительных машин, многофункциональных индикаторов для авиационной техники - МиГ-29, МиГ-35, Су-34, Су-35, Ми-28, Ка-52. Одной из самых значимых и ответственных работ на РПЗ в последние годы является участие в программе создания бортового навигационного оборудования истребителя 5-го поколения Су-57.

Широкие производственные возможности АО «РПЗ», его лидирующее место в отечественном авиаприборостроении обеспечили участие в реализации программ по модернизации и техническому переоснащению боевого авиационного парка, среди которых истребители МиГ-31, Су-30, самолёты дальней и стратегической авиации Ту-22М3, Ту-95МС, Ту-160, Ил-76, Ил-96, многоцелевые вертолеты Ми-26, Ка-31.

Развиваются и укрепляются новые партнерские отношения. Совместно с конструкторскими бюро ФГУП МОКБ «МАРС», НПК «Электрооптика», при личном участии С.В. Анохина, ведется освоение и выпуск изделий ИНС-Р, БИНС-М2, БИНС2М-С, СГСКЛГ, БИНС506 для применения их в высокоточных системах ракетно-космического вооружения и наземной военной технике.

Освоение и доведение до серийного производства передовых разработок АО «РПКБ», АО «ИТТ», ПАО «МИЭА» позволяет создать на базе РПЗ центр компетенций КРЭТ «Гироскопические системы».

Изменение внешней политической ситуации вокруг России определило главные стратегические цели для приборостроительной отрасли военно-промышленного комплекса. Конструкторско-технологическая служба завода совместно с фирмами-разработчиками стремится к полной замене импортных комплектующих на отечественную элементную базу,



*Линейка станков
механического производства*



*Участок вакуумной обработки лазерных
гироскопов*



обеспечивая технологическую независимость предприятия от внешних факторов.

Эксплуатационные характеристики и функциональные возможности бортового оборудования АО «РПЗ» не уступают лучшим образцам зарубежного производства. В ходе испытаний новейшая бесплатформенная инерциальная навигационная система БИНС-РТ на базе отечественного блока лазерных гироскопов продемонстрировала и подтвердила полное соответствие требованиям Министерства обороны, а также превзошла по характеристикам импортные аналоги.

Ключевые партнеры и заказчики АО «РПЗ» - ведущие российские интегрированные структуры: ПАО «ОАК», АО «Вертолеты России», а также входящие в них компании, такие, как ПАО «Туполев», ПАО «Ил», АО «Камов», АО «МВЗ им. М.Л. Миля», ПАО «Корпорация «Иркут», ПАО «Компания «Сухой».

АО «РПЗ» активно принимает участие в программах международного военно-технического сотрудничества. В рамках реализации программы по освоению лицензионного производства, ремонта и модернизации бортового оборудования авиационной техники создаются сервисные центры на территории инозаказчиков, формируются обменные фонды для послепродажного обслуживания систем и комплексов.

Основная цель среднесрочной перспективы завода в условиях снижения гособоронзаказа - выполнение указаний, поставленных Президентом РФ В.В. Путиным предприятиям ОПК по увеличению доли продукции гражданского назначения до 50% к 2025 году. Перед руководством завода стоит задача грамотно использовать накопленный потенциал для диверсификации производства, наладить выпуск конкурентной и высокотехнологичной продукции. Источниками движения в данном направлении могут стать развитие кооперационных проектов, готовность мощностей предприятия, наличие маркетинговых, конструкторских и административно-управленческих компетенций по созданию, организации производства и выводу продукции на гражданский рынок.

Деятельность предприятия основана на принципах надежности, гарантии и качества поставляемой продукции. «Быть впереди» – сложившийся стиль генерального директора С.В. Анохина и всего коллектива АО «РПЗ»!

Центр МАИ «Сервис высокотехнологичной продукции» представит на МАКС-2019 новейшие решения

Управление жизненным циклом изделия в высокотехнологичных компаниях, в том числе в авиационной сфере, является одной из приоритетных отраслевых задач для производителей и эксплуатантов во всём мире. Центр «Сервис высокотехнологичной продукции» Московского авиационного института уже сегодня предлагает решения, позволяющие российским производителям и авиакомпаниям оптимизировать работу и снизить издержки на всём жизненном цикле.

Традиционно в авиационной отрасли обеспечением послепродажной технической поддержки воздушного судна занимался производитель. Главным образом, в его обязанности входило сопровождение поддержания лётной годности воздушного судна. Однако с ростом числа эксплуатируемой авиатехники в мире стал активно развиваться рынок услуг технического обслуживания и ремонта, которые позволяют авиакомпаниям оптимизировать расходы в этой области.

Одна из приоритетных задач центра «Сервис высокотехнологичной продукции», созданного в 2018 году в Московском авиационном институте, – создание и развитие высокотехнологичных сервисов в отечественной авиаотрасли, рынок которых в РФ сегодня значительно отстаёт от мирового. И это при том, что с каждым годом растёт число небольших авиакомпаний, у которых нет возможности самостоятельно осуществлять послепродажное обслуживание техники и иметь в штате необходимое количество высококвалифицированного руководящего и технического персонала для решения такого рода задач.

СЕРВИС: СОТРУДНИЧЕСТВО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ЭКСПЛУАТАНТА

По оценкам экспертов, именно работа по выстраиванию взаимовыгодного сотрудничества между авиакомпаниями и производителями должна стать плацдармом для вывода на отечественный рынок новых игроков. Ведь экономика эксплуатации авиационной техники зависит не только от качества высокотехнологичного изделия, но и, прежде всего, от качества послепродажного обслуживания.

Наталья Кошкина, заместитель директора центра «Сервис высокотехнологичной продукции» МАИ: «Сегодня производителю недостаточно просто спроектировать хороший самолёт, важно сделать это с учетом ожиданий рынка о стоимости его владения. Это означает, что ещё на самых ранних стадиях проектирования необходимо задавать требования к конструкции в части ее ремонтпригодности и надёжности, закладывать требования к поставщикам основных узлов и агрегатов, проектировать систему постпродажного обслуживания. Кроме того, для того чтобы снизить эксплуатационные расходы, производителю и эксплуатанту необходимо работать в тесном сотрудничестве друг с другом и находиться в общей системе координат. А это означает, что и тем, и другим необходимо использовать одну и ту же методологию расчётов стоимости летного часа, DMC и DOC» (direct maintenance cost – прямые расходы на техническое обслуживание, direct operation cost – прямые эксплуатационные расходы – ред.).

ОТ ТЕОРИИ – К ПРАКТИКЕ

Одной из типичных проблем отечественной авиаотрасли является нехватка в штате у маленьких авиакомпаний узконаправленных специалистов, которые могут выстроить внутреннюю систему техобслуживания. Повысить уровень компетенций действующих специалистов позволяют образовательные программы и технологические решения центра «Сервис высокотехнологичной продукции» МАИ.

Одно из таких решений – очки дополненной реальности (AR-очки) для авиатехников, работу которых Центр продемонстрирует на МАКС-2019. На статической стоянке Sukhoi Superjet 100 Центр представит стартап-проект «ARAMA – AR Maintenance Assistant». Все желающие смогут лично испытать способности нового продукта на примере носовой стойки шасси российского ближнемагистрального пассажирского узкофюзеляжного самолёта.

Проект представляет собой систему активной помощи в выполнении внеплановых работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники с применением технологии дополненной реальности. Главная цель – сокращение времени и стоимости обслуживания. «В случае такого ремонта техники тратят до 50% своего рабочего времени на поиск нужной технической документации. Даже если новая разработка снизит этот показатель на 20%, экономия компаний-эксплуатантов будет весьма значительной», – рассказывает Андрей Патраков, директор центра «Сервис высокотехнологичной продукции» МАИ.

Чтобы опробовать на себе новую разработку, гостям авиасалона нужно будет надеть AR-девайс и просто посмотреть на самолёт. Перед их глазами появится техническая инструкция. «Смысл работы состоит в том, что программа распознает деталь воздушного судна, на которую направлен взгляд техника, и автоматически выводит на экран всю необходимую для проведения сервисного обслуживания документацию, – комментирует Андрей Патраков, который также является трэкером стартапов МАИ по направлению «Сервиса АТ» (АТ – авиационная техника – ред.). – Полученное в формате видео изображение обрабатывается при помощи машинного зрения».

Это один из первых стартапов по направлению «Сервиса АТ» под эгидой МАИ. В данный момент зрелость продукта стартапа находится на стадии MVP (minimal viable product – минимально жизнеспособный продукт – ред.). Создано малое предприятие, капитализация которого по оценкам экспертов уже составляет около 10 млн рублей.

Разработанное программное обеспечение может быть установлено на любое устройство: смартфон, AR-очки, шлем или персональный компьютер. Исследования и тестирование эффективности MVP продукта находятся на завершающей стадии. Участники проекта, в том числе chief technology officer (CTO) стартапа – абитуриент МАИ Егор Сечинский, уже проводят переговоры с инвесторами для реализации следующего этапа развития стартапа. 18 апреля 2019 года данное решение было успешно протестировано специалистами лётно-испытательного комплекса АО «ГСС».

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА

Уникальная для российского рынка разработка по дополненной реальности – лишь один из примеров целого ряда эффективных решений и проектов, которые продвигает центр «Сервис высокотехнологичной продукции» МАИ.

В партнёрстве с представителями авиационной отрасли Центр реализует полный спектр консалтинговых проектов по управлению жизненным циклом изделия. Так, например, предлагаемые Центром решения позволяют эффективно управлять качеством жизненного цикла, сокращать риски эксплуатанта и систематизировать работу с данными за счёт перспективной технологии прогнозирования состояния ВС (ВС – воздушное судно – ред.).

Также в число решений, предлагаемых Центром, входит комплексный проект по развитию компетенций организаций в сфере послепродажного обслуживания. Он включает в себя создание целевой модели компетенции, формирование системы оценки квалификации и подготовку программ ДПО (дополнительного профессионального образования).

Самую полную информацию обо всех решениях, которые Центр предлагает участникам отрасли, университет представил на основной экспозиции Московского авиационного института авиасалона МАКС-2019 в павильоне Д2.

Анна Солдатова



70 лет НИИ «Экран», разработчику уникальных бортовых комплексов обороны для авиации



фото Дмитрия Рязанова

В этом году 70 лет со дня основания отмечает самарское АО «НИИ «Экран», созданное в 1949 году и являющееся ведущим предприятием в области создания многофункциональных интегрированных бортовых комплексов обороны, предназначенных для защиты летательных аппаратов от поражения управляемыми ракетами средств противовоздушной обороны противника, а также от угроз террористов, широко применяющих современные ПЗРК. Компания входит в состав концерна АО «КРЭТ» Госкорпорации «Ростех».



Денис Алексеевич КОСЫРЕВ,
временный генеральный директор
АО «НИИ «Экран»

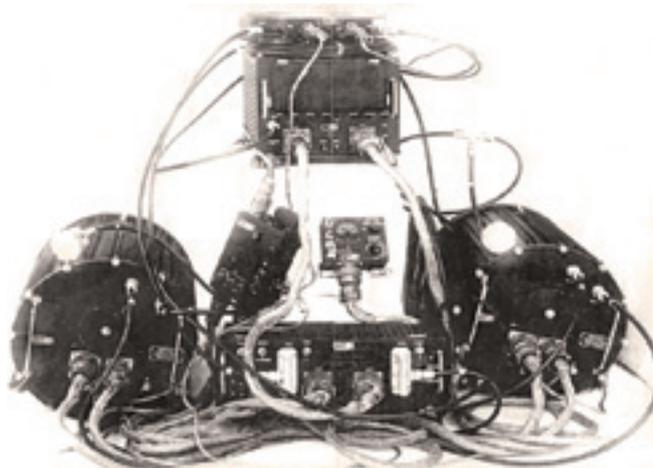
В сентябре 1949 г. приказом министра авиационной промышленности СССР на основании постановления Совета Министров СССР было образовано «Особое конструкторское бюро № 281». Предприятие несколько раз меняло свое название: ОКБ-281 (1949–1966 гг.), Куйбышевское конструкторское бюро «Экран» (1966–1985 гг.), Научно-исследовательский институт «Экран» (1985–1999 гг.), Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт «Экран» (1999–2013 гг.), Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Экран» (2013–2014 гг.), Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Экран» (с 2014 г.). В 2005 г. образован филиал АО «НИИ «Экран» в г. Челябинске – «Челябинский научно-технический центр цифровых технологий обработки радиосигналов».

Сегодня главной задачей АО «НИИ «Экран» является создание авиационной радиотехнической аппаратуры, систем радиоэлектронной и оптико-электронной защиты самолетов и вертолетов от авиационных и зенитных ракетных комплексов. С 2005 г. на предприятии активно развивается одно из перспективных направлений техники радиоэлектронного подавления (РЭП) – создание лазерных станций подавления, обеспечивающих эффективную защиту летательных аппаратов от ПЗРК.

За годы работы предприятием разработаны и изготавливались на серийных заводах сотни различных радиотехнических изделий, которые были установлены и эксплуатировались (а некоторые эксплуатируются и по настоящее время) на самолетах различных типов: Ту-16, Ту-22, Ту-95, Ту-160, Ил-28, Ил-38, Ил-76, МиГ-19, МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, Су-20, Су-22, Су-24, Як-28, Як-32, Як-38, Ан-12 и т.д.

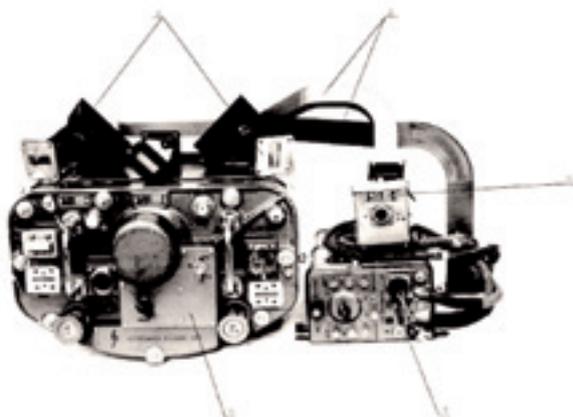
ИСТОРИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В начале 1950-х гг., вскоре после своего создания, ОКБ-281 проводились разработка, изготовление и оснащение рабочих мест контрольно-регулирующей аппаратурой и средствами измерений для организации поточного производства самолетных радиодальномеров «Цезий-М», «Ротор-Р», «СД-1». С 1952 г. начата разработка опытных образцов самолетных радиолокационных станций «Курс-М» и модернизация серийного дальномера СД-1. В 1952–1960 гг. предприятием создаются радиодальномер РДС, станция ответных помех «Роза-М», станции разведки «Ромб-4А», «Ромб-4Б».

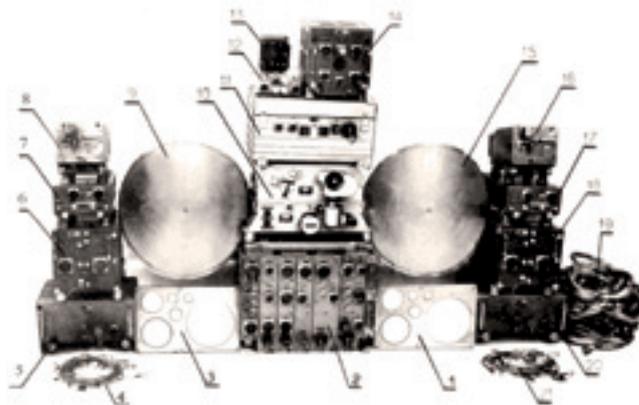


Изделие «Роза-М»

В 1963 г. в ОКБ приступили к выполнению ОКР по разработке аппаратуры контроля и средств войскового ремонта «Черемуха» и «Хурма». В 1963–1966 гг. выполнена разработка семейства станций ответных



Изделие «Сирень-2И»



Изделие «Виразж-1»

помех «Сирень» для индивидуальной и взаимной защиты истребителей, самолетов фронтовой авиации и стратегических бомбардировщиков («Сирень-2И», «Сирень-3И», «Сирень-2Ф», «Сирень-3Ф», «Сирень-2Д», «Сирень-3Д»). В 1966–1968 гг. разработана станция общей радиотехнической разведки СРС-9 («Виразж-1»). В 1977 г. в серийное производство внедрена модернизированная станция общей радиотехнической разведки СРС-13 («Тангаж»).

В 1970–1980 гг. основным направлением работ стали унифицированная самолетная станция ответных помех СПС-162 («Герань-2ДУ»), станция ответно-шумовых помех «Лютик», унифицированные широкополосные выходные усилители мощности (ОКР «Клен» и ОКР «Лавр-1К»), унифицированная станция активных помех для самолетов фронтовой авиации («Гардения-2ФУ»), станция активных помех с использованием фазированных антенных решеток («Рычаг»), контрольно-проверочная и эксплуатационно-ремонтная аппаратура «Шахматист» и «Буквица», станции активных шумовых помех (ОКР «Бамбук-К» и «Пчела-2»).

В 1977–1990 гг. на предприятии разрабатывается первый отечественный ультразвуковой расходомер жидкостей УЗР-В и выполняются десятки ОКР по данному направлению. Прибор УЗР-В защищен 23 патентами в Канаде, США, Японии, Великобритании, Германии и Франции. Прибор УЗР-В серийно выпускался Куйбышевским заводом «Экран» с 1992 по 2002 г.

С 1986 по 1989 г. была осуществлена разработка цифровых блоков 1М4, 2М4 и 3М4, которыми заменялись блоки 1Д4, 2Д4 и 3Д4 в станциях помех типа «Сирень», что переводило эти станции в категорию первых отечественных цифровых станций активных помех («Миасс-У»).

Дальнейшим развитием станций активных помех семейства «Сирень-Д», «Герань-Д», «Миасс» для защиты самолетов дальней и военно-транспортной авиации стали разработанные в 2004 г. станции «Метеор-НМ2».

С начала 1990-х гг. одним из основных направлений работы предприятия является разработка бортовых комплексов обороны боевых вертолетов. С середины 1990-х гг. предприятием проводятся работы по созданию отечественных авиационных расходомерных средств активного типа: отстреливаемые передатчики помех

одноразового использования и устройств индивидуальной защиты на базе активной буксируемой радиолокационной ловушки. В 1994–1996 гг. на «Экране» по заказу Минобороны РФ разрабатывается первый отечественный автоматический индикатор степени чистоты реактивного топлива встроенного типа – изделие «Поток-РТ».

В 2005 г. заключается договор комиссии с ОАО «Рособоронэкспорт» на выполнение международного контракта с компанией INDRA Systemas S.A. (Испания) на разработку и изготовление опытных образцов бортовой лазерной станции ALJS, предназначенной для защиты самолетов от переносных зенитных ракетных комплексов. Станция ALJS является основой российско-испанской системы MANTA (MANPADS Threat Avoidance).

С 1999 г. «Экран» выполняет ряд ОКР в интересах защиты вертолета специального назначения.

В 2008 г. завершена разработка новой унифицированной станции активных помех, предназначенной для защиты самолетов и вертолетов от управляемых ракет с радиолокационными головками самонаведения.

В настоящее время структура «Экрана» позволяет обеспечить все жизненно важные этапы разработки, изготовления и испытаний опытных образцов радиоэлектронных и оптико-электронных изделий ВТ. На предприятии внедрена Система качества на основе ИСО 9001.

Являясь головным исполнителем по ряду направлений в области РЭП, АО «НИИ «Экран» выполняет крупные разработки по Государственному оборонному заказу, проводит масштабные работы по реконструкции и техническому перевооружению в рамках ФЦП «Развитие ОПК» и ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники», активно продвигает разрабатываемую продукцию на отечественные и зарубежные рынки, расширяет спектр оказываемых услуг.

«ПРЕЗИДЕНТ-С» - НА ПРОТИВОРАКЕТНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Одной из наиболее известных разработок АО «НИИ «Экран» является бортовой комплекс обороны самолетов и вертолетов БКО «Президент-С». В сентябре 2016 года за данную разработку предприятие заняло 3 место по итогам конкурса «Авиастроитель года» в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения».

Комплекс обороны «Президент-С» предназначен для защиты самолетов и вертолетов от поражения авиационными ракетными, зенитными ракетными и зенитными артиллерийскими комплексами путем обнаружения факта угроз и противодействия атакующим средствам. Он обеспечивает: обнаружение, распознавание и определение направления на авиационные ракетные, зенитные ракетные и зенитные артиллерийские комплексы,



Бортовой комплекс обороны самолетов и вертолетов БКО «Президент-С»

атакующие ракеты класса «воздух-воздух» и «земля-воздух» с радиолокационными головками самонаведения по радиоизлучению входящих в их состав радиолокационных средств и активных радиолокационных головок самонаведения; обнаружение, распознавание и определение направления на источники лазерного излучения; определение факта и координат пуска атакующих ракет класса «воздух-воздух» и «поверхность-воздух» по излучению их двигателей; создание радиопомех радиолокационным средствам и активным радиолокационным головкам самонаведения атакующих средств противовоздушной обороны; создание активных инфракрасных помех ракетам с инфракрасными головками самонаведения; управление отстрелом противорадиолокационных патронов, патронов инфракрасного излучения, патронов с передатчиками помех одноразового использования; распределение ресурсов защиты системы между угрожающими объектами противовоздушной обороны.

Бортовой комплекс обороны построен по принципу открытой архитектуры, что позволяет оптимизировать его состав в зависимости от защищаемого летательного аппарата и выполняемых им задач.

Комплекс состоит из устройства управления и следующих опциональных модулей:

- Станция предупреждения о радиолокационном облучении.
- Станция предупреждения о лазерном облучении.
- Станция предупреждения о ракетной атаке.
- Станция постановки активных радиопомех.
- Станция оптико-электронного подавления.
- Устройство выброса авиационных расходимых средств (противорадиолокационные патроны, патроны инфракрасного излучения, патроны с передатчиками помех одноразового использования для обеспечения индивидуальной защиты передней и/или задней полусфер от управляемых ракет с радиолокационными головками самонаведения).
- Активная буксируемая радиолокационная ловушка.
- Многофункциональный индикатор.
- Устройство согласования.

Конструктивно аппаратура комплекса выполнена в виде блоков (станций), которые могут размещаться как внутри фюзеляжа самолёта (вертолета), так и на внешних узлах крепления.

БКО «Президент-С» может размещаться на самолетах и вертолетах как российского, так и зарубежного производства. Он может поставляться инозаказчиком как в составе самолетов и вертолетов, так и автономно.

МОДУЛЬНЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАЩИТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

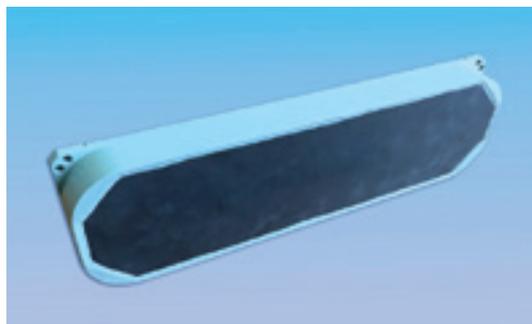
АО «НИИ «Экран» разрабатывает перспективный модульный малогабаритный комплекс нового поколения для защиты летательных аппаратов различного назначения с функциями радиотехнической разведки (РТР) и радиоэлектронного подавления (РЭП). Обладая повышенной гибкостью, комплекс может быть сконфигурирован для использования как на малогабаритных беспилотных летательных аппаратах (БЛА), так и на самолетах и вертолетах различного типа. Особенности системы являются способность работать в насыщенном радиоэлектронном поле сигналов, высокий энергетический потенциал, сверхширокополосный диапазон частот и значительно уменьшенные массогабаритные характеристики, достигнутые за счет использования современных технологий, высокая технологичность и надежность. За счет открытой модульной архитектуры комплекс имеет большой аппаратный и программный потенциал модификации и наращивания.

Комплекс предназначен для осуществления радиотехнической разведки с возможностью определения местоположения излучающих радиоэлектронных средств и индивидуальной защиты ЛА от средств ПВО наземного, морского и воздушного базирования путем формирования эффективных высокопотенциальных помех с помощью активных фазированных антенных решеток (АФАР).

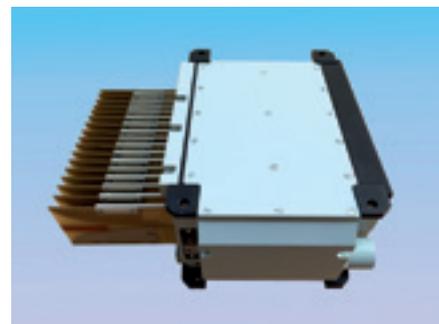
Концепция построения модульного комплекса подразумевает использование в различных сочетаниях трех основных модулей: блока обработки и управления (БОУ), пеленгационного модуля (ПМ) и приемо-передающего антенного модуля (ППАМ). В зависимости от возможности обеспечения развязки на объекте размещения между приемными и передающими антеннами, возможны два варианта построения комплекса – с пространственной или временной развязкой приемных и передающих трактов. Количество модулей может меняться в зависимости от назначения.



Блок обработки и управления



Пеленгационный модуль



Приемо-передающий антенный модуль

В РАМКАХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ: ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ «ПОТОК-365»

В современных механических устройствах широко используются различные гидравлические системы и агрегаты, которые предъявляют высокие требования к чистоте используемых рабочих жидкостей. По причине физического износа трущихся поверхностей во внутренние объемы гидроузлов начинают поступать частицы механических примесей, которые снижают надежность изделий и могут привести к их преждевременному износу и выходу из строя.



**Анализатор загрязнения жидкости
«Поток-365»**

НИИ «Экран» разработан индикатор загрязнения «Поток-365». В ходе работ по его созданию было предложено применение метода контроля загрязнения с использованием фото-электрического преобразователя.

Идея была успешно реализована. Применение данного изделия заменит ручной способ отбора проб и последующую лабораторную диагностику рабочей жидкости на полностью автоматизированный процесс с исключением погрешностей, обусловленных человеческим фактором.

Анализатор загрязнения жидкости «Поток-365» используется для измерения счетной концентрации частиц механических примесей в потоках жидкостей по размерным группам в соответствии с ГОСТ 17216-2001 и может применяться в аэрокосмической, автомобилестроительной, судостроительной и других отраслях машиностроения для анализа загрязнения потоков рабочих, технологических, контрольных и других оптически прозрачных жидкостей при производстве и эксплуатации гидравлического оборудования различного назначения. Отличительной особенностью является возможность использования при больших значениях давления и температуры контролируемой жидкости.

Конструктивно, анализатор «Поток-365» представляет собой панель, размещаемую на боковой поверхности агрегата и имеющую штуцеры для подключения к гидравлической магистрали. На вынесенной индикаторной панели располагаются индикаторы, которые соответствуют классу чистоты контролируемой жидкости от 5 до 14 класса в соответствии с ГОСТ 17216-2001.

Редакция журнала «Крылья Родины» поздравляет АО «НИИ «Экран», одно из ведущих российских высокотехнологичных предприятий радиоэлектронной промышленности, выполняющее важнейшие задачи по обеспечению защиты отечественной авиации, с замечательным юбилеем. Желаем стабильности и эффективной работы, новых свершений, реализации всего задуманного, мира, благополучия и добра!



KeyGuard

Система хранения ключей

KeyGuard достаточно простое, удобное и современное решение, позволяющее значительно улучшить вопросы безопасности на объекте без крупномасштабных инвестиций.

СДАЛ КЛЮЧ – ПОСТАВИЛ НА ОХРАНУ

Новинка 2018 года:

- ✓ Автоматизация процесса выдачи и хранения ключей, существенная экономия времени сотрудников.
- ✓ Изысканный дизайн, эксклюзивная окраска со вставками из нержавеющей стали.
- ✓ Удобный интерфейс, супер яркий сенсорный TFT дисплей с крупным шрифтом. История событий Online. Поиск ключа по номеру или названию, выдача списком.
- ✓ Автоматическая постановка - снятие помещений на охрану. Вывод подтверждающего сообщения непосредственно на дисплей ключницы. Интеграция с ведущими производителями систем безопасности.



Максим Михайлович ЛЯЛИН,
генеральный директор ООО «КиГард»

- ✓ Достойное качество. Корпус минимальной глубины.
- ✓ Более чем конкурентная цена.
- ✓ Хранение ключей как на брелоках со встроенным чипом, так и в опечатаваемых пеналах.
- ✓ Биометрический считыватель отпечатков пальцев от лидера отрасли французской компании Morpho.
- ✓ Программное обеспечение в комплекте: настройка уровней доступа, генерация отчетов, мониторинг тревог, SMS и email оповещение, графические планы объектов.



www.KeyGuard.ru
+7 (495) 970 83 53

АО «АЭРОПРИБОР-ВОСХОД» – АЭРОМЕТРИЯ ДЛЯ АВИАЦИИ БУДУЩЕГО



*Олег Анатольевич
ГУЛЯЕВ,
генеральный директор
АО «Аэроприбор-Восход»*

производстве. По новому поколению аэрометрических систем, в том числе для самолетов Су-35, Су-57, МС-21 и вертолету Ка-52 разработки предприятия не имеют аналогов.

АО «АП Восход» разрабатывает и выпускает информационные комплексы высотно-скоростных параметров (ВСП) и системы воздушных сигналов; системы управления общесамолетным и общевертолетным оборудованием (СУОВО); высотомерное и резервное аэрометрическое оборудование; оборудование для автоматике и средств спасения и жизнеобеспечения экипажей летательных и космических аппаратов; приемники воздушных давлений (ПВД); датчики давления воздуха; образцовые средства измерения давления воздуха и контрольно-поверочной аппаратуры. Предприятие обладает технологиями собственной разработки, серьезным производственным потенциалом, площадками для разра-

Московское АО «Аэроприбор-Восход» - уникальное предприятие, которое со времен Великой Отечественной войны разрабатывает и производит высокоточную аэрометрическую аппаратуру для обеспечения техники гражданского и военного назначения. Фактически компания является монополистом на отечественном рынке аэрометрии – доля предприятия на нем приближается к 95% в части разработки и к 45% – в серийном

ботки и серийного производства аэрометрических систем и не зависит от иностранных партнеров. АО «АП Восход» участвует в программе импортозамещения, разрабатывает новые изделия на отечественной элементной базе и модернизирует ранее созданные изделия, успешно заменяет иностранные комплектующие на российские аналоги. Для современных отечественных воздушных судов, а также для их продвижения на мировой рынок, к оборудованию применяются требования международных стандартов.

В 2019 году АО «Аэроприбор-Восход» отметил 75-летие. За свою долгую историю фирмой разработано и создано серийно более 500 наименований изделий, которые устанавливаются на всех отечественных летательных аппаратах.

На Международном авиационно-космическом салоне «МАКС-2019» АО «КРЭТ» впервые покажет в рамках своей экспозиции новую систему воздушных сигналов с лазерным измерителем воздушной скорости СВС-Л.

В 2012 году АО «Аэроприбор-Восход» вошло в состав Концерна «Радиоэлектронные технологии» Государственной корпорации «Ростех», получив тем самым дополнительные возможности для дальнейшего развития, технического перевооружения, привлечения инвестиций и реализации научно-технических программ. После вхождения предприятия в АО «КРЭТ» началось внедрение современных PLM-технологий, техническое перевооружение обрабатывающего, технологического, измерительного, испытательного оборудования, создание отраслевого метрологического центра по разработке образцовых средств измерения давления. Осваиваются аддитивные технологии – 3D-прототипы и макеты используются для предварительной оценки изделий.

Сегодня предприятием реализуется целый ряд перспективных проектов. Начата разработка систем воздушных сигналов для модернизации самолетов стратегической авиации. Система построена только на отечественной спецстойкой элементной базе. Создается малогабаритный измерительный комплекс бортового оборудования (МИКБО-М) для измерения аэрометрических параметров на летательных аппаратах малой



авиации с выводом информации на планшетные компьютеры. Разрабатывается образец малогабаритного резервного прибора с встроенными аэрометрическими и инерциальными датчиками для всех видов гражданских и транспортных самолетов. АО «АП Восход» создается комплект базовых элементов для разработки на их основе систем управления общесамолетным оборудованием для авиалайнера МС-21 и вертолета Ка-226.

Совместно с ЦАГИ идет работа по вертолетной всеракурсной системе измерения высотно-скоростных параметров со сферическим приемником воздушных давлений для модернизируемых и вновь разрабатываемых гражданских вертолетов, обеспечивающей повышенную точность измерения, в том числе на малых скоростях.

Ведется отработка принципов измерения и разработка образца переносного измерителя для обеспечения единства измерений на всех летательных аппаратах при производстве и калибровке систем и приборов измерения давления.

В 2018–2019 годах начаты работы по созданию информационно-вычислительного комплекса ИКВСП-276 для самолета Ил-276. Комплекс строится на современной отечественной элементной базе. Перспективность комплекса – в его универсальности и возможности применения на многих типах самолетов без значительных доработок.

В 2021–2022 годах ожидается пополнение орбитальной спутниковой группировки системы ГЛОНАСС космическими аппаратами, выдающими данные в кодированный закрытый канал. К этому времени на АО «Аэроприбор-Восход» будет налажен выпуск серии изделий, позволяющих работать со своими приемниками сигналов ГЛОНАСС в части обработки информации и выдачи ее в цифровом виде.

ЛАЗЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Новая система воздушных сигналов с лазерным измерителем воздушной скорости СВС-Л, которую предприятие представит в составе экспозиции на МАКС-2019, представляет собой



программно-аппаратную систему, предназначенную для измерения, вычисления и выдачи на индикацию экипажу и в бортовые системы информации о температуре воздуха, скорости и высоте полета летательного аппарата. Централизованная СВС,

как правило, имеет единый вычислитель, который получает информацию от приемников, преобразует ее в пропорциональные электрические сигналы и выдает потребителям. АО «АП Восход» создало систему измерения скорости и высоты, отличающуюся тем, что вместо классического приемника полного давления в ней применен лазерный измеритель скорости.

«Новинка, разработанная в АО «АП Восход», позволяет определять скорости ниже, чем 50 км/ч, и потребляет меньше мощности для обогрева лазерного излучателя, чем приемник полного давления. Основным преимуществом системы является отсутствие выступающих в поток частей. За счет этого вероятность обледенения системы во время полета гораздо меньше, чем у стандартной СВС. – рассказал генеральный директор АО «АП Восход» **Олег Гуляев.** – *Новая система – это решение вопроса возможного обледенения устройства при низкой температуре на больших высотах, из-за чего часто происходит ошибка в измерении воздушной скорости. Также разработка практически сводит на нет вероятность неправильных показаний приборов в кабине экипажа, ненормальной работы автоматических систем управления полетом и автоматики двигателей. Это значительно сократит случаи развития аварийных ситуаций и авиакатастроф».*

В перспективе разработанная АО «АП Восход» СВС-Л найдет применение на современных самолетах и вертолетах всех видов.

ДЛЯ АВИАЛАЙНЕРА БУДУЩЕГО МС-21

АО «АП Восход» проводит испытания многофункционального измерителя воздушных данных (МИВД) для новейшего авиалайнера МС-21.

МИВД – это один из унифицированных базовых элементов бортового оборудования открытой архитектуры на основе интегрированной модульной авионики. Он предназначен для обеспечения бортовых систем и экипажа дозвуковых коммерческих и транспортных самолетов информацией об аэрометрических параметрах.

Многофункциональный приемник воздушных параметров ПВД, входящий в состав МИВД, в отличие от традиционных ПВД, измеряющих только статическое и полное давления, измеряет несколько местных давлений, по которым вычисляются все воздушные данные летательного аппарата, включая углы атаки и скольжения. Использование многофункциональных приемников воздушных параметров, интегрированных с измерителями воздушных данных, дает по сравнению с традиционными системами воздушных сигналов, целый ряд преимуществ, среди которых – минимизация элементов, выступающих в поток; отсутствие подвижных элементов (флюгеров ДАУ), удобство эксплуатации и др.

ВСЕРАКУРСНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЕРТОЛЕТОВ

Одна из инновационных разработок АО «АП Восход» совместно с ЦАГИ – многофункциональный сферический (многогранный) приемник воздушных давлений (ППВД М) для всеракурсного измерения воздушных параметров на различных типах вертолетов, включая перспективный скоростной вертолет (ПСВ), во всем диапазоне скоростей полета, начиная от нулевых. С его помощью можно измерять абсолютную барометрическую высоту, приборную и истинную скорости, температуру окружающего воздуха, вертикальную скорость, углы атаки, скольжения и др. От традиционных ПВД его отличает оригинальная геометрия – это не обычное гладкое тело, а сферический многогранник.



«Сам по себе сферический ПВД не является каким-то открытием, он давно применяется в экспериментальной аэродинамике. Однако ограничением его использования в авиации являлось большое количество приемных отверстий, сконцентрированных на относительно небольшом теле. Для обеспечения измерений с высокой точностью в полной сферической области (за исключением узкого телесного угла, охватывающего державку), по разным оценкам, необходимо до 21 приемного отверстия, что создает трудности в эксплуатации. На сегодняшний день в ЦАГИ удалось обойти это препятствие – была разработана методика оптимизации распределения приемных отверстий по сфере, обеспечивающая требуемые точностные характеристики», – рассказал генеральный директор АО «АП Восход» Олег Гуляев.

Для определения аэрометрических параметров оцениваются не просто полное и статическое давления, а измеряется и далее анализируется весь массив (поле) давлений. У нового изделия отсутствуют подвижные части, что положительно сказывается на его надежности и ресурсных показателях. Габариты прибора, его масса и моменты инерции элементов, выступающих в набегающий поток, существенно уменьшены – это снижает требования к местам размещения ее модулей на носовой части вертолета.

Разработка запатентована и ожидает вывода на рынок, параллельно ведутся работы по созданию вариантов систем измерения воздушных параметров с использованием данного многофункционального ПВД для различных перспективных вертолетов.

Для боевых вертолетов Ка-52 АО «АП Восход» совместно с Центральным аэрогидродинамическим институтом создало высокоточную, всеракурсную систему измерения воздушных



параметров вертолета СИВПВ-52, которую удобно компоновать на вертолетах с развитым крылом. Для корабельной версии Ка-52К «Катран» с укороченным крылом предприятие адаптировало алгоритм вычисления высотно-скоростных параметров.

Также на вертолеты Ка-52 для систем кондиционирования устанавливаются интеллектуальные датчики давления 7339, 7339-1, которые могут выдавать разовые команды по значениям давлений, получаемым от блока управления. Отличительной особенностью приборов является интерфейс «CAN».

Для многоцелевого вертолета Ка-32, применяемого для выполнения специальных поисково-спасательных и высотно-монтажных работ, специалисты АО «АП Восход» создали электронный барометрический высотомер типа ВБЭ-СВС-ЦМ – прибор, обеспечивающий выполнение полетов в условиях сокращенных минимумов вертикального эшелонирования в соответствии с требованиями ИКАО и стандарта RVSM. Семейство приборов прошло полный цикл испытаний, сертифицировано, выпускается серийно и устанавливается на многие виды летательных аппаратов.

АО «АП Восход» разработана и уникальная система управления общевертолетным оборудованием, предназначенная для многоцелевого вертолета Ка-62. Аппаратура обслуживает более 30 вертолетных систем, являясь сердцем электроснабжения всей электронной бортовой аппаратуры вертолета Ка-62.

Система СУОВО состоит из блоков коммутации и защиты БКЗ-27 и БКЗ-115 и блока удаленного концентратора сигналов (БУКС). Каждый канал БКЗ-27 и БКЗ-115 может настраиваться на работу с различными типами нагрузок (резистивной, индуктивной, емкостной), на разные уровни срабатывания защиты по току, а также имеет автономную схему защиты от короткого замыкания, схему контроля целостности цепи нагрузки, схему подключения внешних датчиков дуги и токов утечки. Каждый канал может запоминать свое состояние до снятия электропитания и восстанавливать после его подачи. БУКС осуществляет: прием и обработку информации от разных видов датчиков; передачу результатов обработки по двум CAN-интерфейсам по стандарту ARINC 825 в системы бортового оборудования; прием управляющих команд от систем бортового оборудования; формирование и выдачу разовых команд на устройства и агрегаты самолетных и вертолетных систем.

ДЛЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

Новое направление разработок АО «Аэроприбор-Восход» – аппаратура для беспилотных летательных аппаратов. Создана система измерения высотно-скоростных параметров для беспилотников – СИВСП-БЛА. Ее уникальной особенностью являются миниатюрные приемники полного давления, а также плата статического давления. Система предназначена для измерения и вычисления воздушных параметров движения БЛА в воздушной среде в любое время суток и года, и на всех географических широтах.

АО «Аэроприбор-Восход» проектирует комплекс высотно-скоростных параметров с малой радиолокационной заметностью для создаваемого компанией «Сухой» тяжелого беспилотного летательного аппарата «Охотник».

Ведутся работы по разработке системы измерения высотно-скоростных параметров для БЛА вертолетного типа, а также барометрического блока для перспективного пилотируемого космического корабля «Федерация».

СРЕДСТВА НАЗЕМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ



Аэродромные источники электропитания переменного напряжения 200В 400Гц и постоянного тока 27В
EAC, EAR, EACR



Автономные передвижные агрегаты АПА



Подсамолетные бункерные системы (люковые и подъемные) EAPIT



Колонки стоповые электрораспределительные EAD



Подтрапные аэродромные преобразователи EAC



Нагрузочные устройства EAL



Кабели авиационные типа EAAC, EAACXS, EAACXS и EADC



Зарядно-разрядные станции авиационных аккумуляторных батарей EAR-CH



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





НПП «Темп» им.Ф.Короткова: новые разработки – новый взгляд на индустриальное партнерство



**Денис Владимирович ИВАНОВ,
генеральный директор
НПП «Темп» им.Ф.Короткова**

Среди разработок ОКБ – топливная автоматика и системы автоматического управления двигателей, которыми была оснащена не только вся боевая авиация периода Великой Отечественной Войны, но и все самолеты, участвовавшие в Параде Победы-2018. История предприятия действительно отражает эпоху авиадвигателестроения: от карбюраторных поршневых моторов до современных авиационных газотурбинных двигателей пятого поколения.

Сегодня научно-производственное предприятие «Темп» им.Ф.Короткова - это опытно-конструкторское бюро полного цикла: от рождения технической идеи до её воплощения «в металле», испытаний и запуска в серийное производство. Имея широчайшие компетенции в области гидрогазомеханики, электроники, пневматики, НПП «Темп» им. Ф.Короткова не остается в стороне от процессов импортозамещения, диверсификации и индустриального партнерства, принимает активное участие в отраслевых выставках, научно-технических конкурсах и конференциях. Например, 8-11 июля в Екатеринбурге проходила 10-я юбилейная международная промышленная выставка «ИННОПРОМ-2019», в которой в качестве экспонентов принимали участие наши специалисты. ИННОПРОМ – это главная индустриальная площадка в России, где закладываются основы промышленной политики!

Параллельно проходил Глобальный саммит по производству и индустриализации (GMIS-2019), в пленарном заседании которого принял участие Президент РФ В. Путин. Участники саммита обсудили возможности использования технологий, возникших в ходе четвертой промышленной революции, для укрепления и устойчивого развития промышленности, общества, бизнеса и национальных экономик.

В рамках выставки «ИННОПРОМ-2019» в экспозиции НПП «Темп» им.Ф.Короткова были представлены новые разработки в области интеллектуальных управляемых насосов. Электроприводной управляемый насос переменной производительности разработки НПП «Темп» им. Ф.Короткова воплотил в

6 июля 2019 года ведущему разработчику систем топливопитания для авиационных, морских и наземных двигателей – ОАО НПП «Темп» им. Ф. Короткова – исполнилось 79 лет. В 1940 году было принято решение о выделении конструкторского отдела завода № 33 в самостоятельное предприятие – ОКБ-33, руководителем которого был назначен Федор Амосович Коротков, ставший фактически создателем отечественной школы авиационного агрегатостроения и систем топливопитания для авиадвигателей, а 6 июля 1940 года принято считать официальной датой рождения предприятия.



жизнь многие преимущества насосов нового поколения: моноблочную компоновку, сниженный вес, взрывобезопасность, существенное повышение энергоэффективности за счет реализованной микропроцессорной логики управления электродвигателем. Внешний вид насоса и его устройство представлены на рисунке 1.

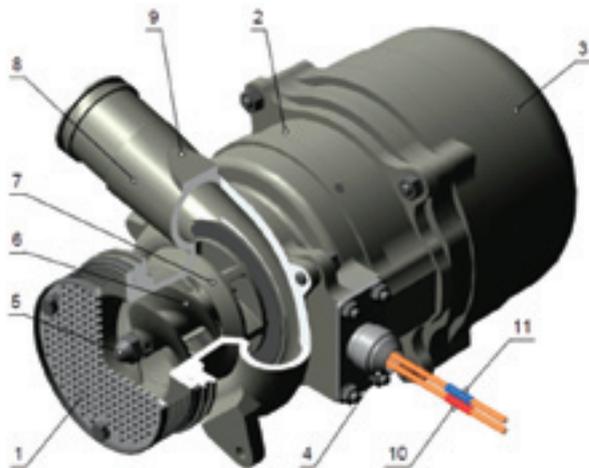


Рис. 1. Насос электроуправляемый (с разрезом)

1 – фильтр; 2 – электродвигатель; 3 – система управления; 4 – кабельный ввод; 5 – обтекатель; 6 – шнек; 7 – центробежное колесо; 8 – сборник с выходным патрубком; 9 – место маркировки; 10, 11 – маркировка установочных проводов.

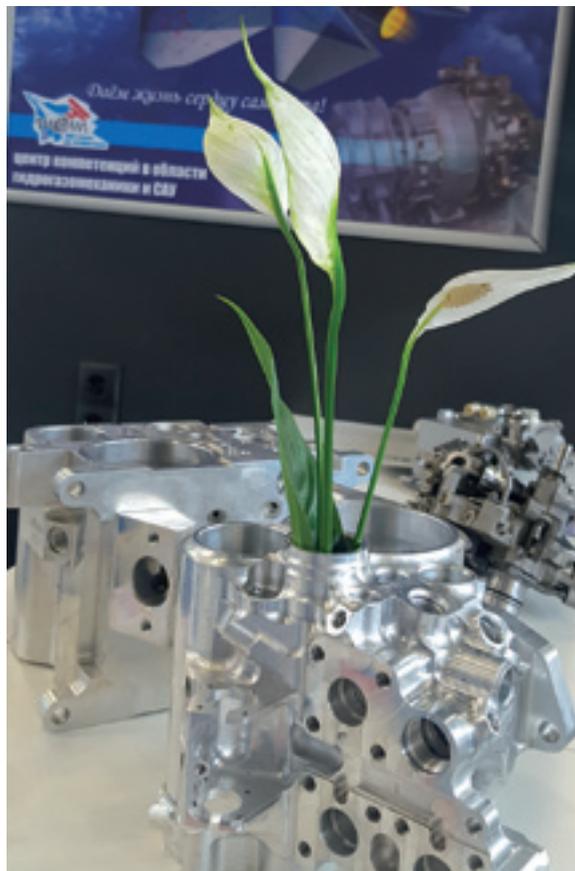
В ходе разработки специалистами НПП «Темп» успешно опробованы и внедрены решения, на базе которых могут создаваться новые для отечественного авиастроения управляемые и самоуправляемые насосы переменной производительности.

В настоящее время коллектив предприятия выполняет широкий спектр работ, в том числе в рамках программ создания перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации Су-57, глубокой модернизации дальнего бомбардировщика Ту-22М3, модернизации и восстановления производства стратегического ракетноносца Ту-160.

Генеральный директор НПП «Темп» им.Ф.Короткова Денис Иванов: *«Мы с уверенностью смотрим в будущее! Наша гордость – это высокопрофессиональный коллектив рабочих, конструкторов, инженеров. Предприятие активно поддерживает программу Департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы по развитию взаимодействия высокотехнологичных предприятий столицы с образовательными организациями. Это, безусловно, привлекает к нам молодых и перспективных ребят, тем более что мы бережно сохраняем традиции и нам есть, у кого перенимать уникальный опыт! Среди тех, кто отдал «Темпу» свыше 50 лет и до сегодняшнего дня трудится на предприятии – Васильев В.А., Зуев В.В., Пономарев П.К., Мамаев Ф.М. Предприятие богато инженерными и рабочими династиями. Сын Ф.А. Короткова В.Ф. Коротков более 40 лет проработал в авиационной промышленности; А.А. Артемьев – Первый заместитель главного конструктора – отдал предприятию 55 лет, а теперь в этой должности трудится его сын – С. А. Артемьев. Среди тех, для кого работа в НПП «Темп» стала не только строкой в истории семьи, но и делом всей жизни, Тарасенков А.К., Афанасьев К.В., Каленов А.Е. и многие другие!»*

Военная авиации всегда была и остается гарантом мира и независимости страны. И ее историю мы пишем вместе под девизом: **«Воплощая интеллект в металле, даём жизнь сердцу самолета!»**

Пресс-служба ОАО «НПП «Темп» им.Ф.Короткова»
127015 Москва, ул.Правды, д.23
www.npptemp.com





Жуковское монтажное управление «Спецмашмонтаж» – полвека в специальном строительстве



Пятьдесят лет назад в г. Жуковский было создано одно из ведущих предприятий специального строительства. Сегодня ОАО «Жуковское монтажное управление «Спецмашмонтаж» имеет высокий рейтинг среди строительных организаций, обладает уникальными компетенциями в области монтажа технологического, емкостного оборудования, изготовления нестандартизированного оборудования, металлоконструкций и в других сферах.

Об истории предприятия и его современных проектах «Крыльям Родины» рассказал его генеральный директор Андрей Викторович Демин.

- Андрей Викторович, возглавляемое Вами предприятие является лидером в таких

сложных и высокотехнологичных сферах, как создание испытательных стендов для авиационной и космической отраслях. Расскажите, пожалуйста, об истории Жуковского монтажного управления «Спецмашмонтажа» и его ключевых достижениях.

Наше предприятие было создано в 1969 году на базе монтажного участка Московского монтажного управления. Главной задачей управления стало создание новых стендов и аэродинамических труб для испытаний и доводки новых авиационных изделий. Такие предприятия, как ЦАГИ, ЛИИ им. М. М. Громова, ЭМЗ им. В.М. Мясищева, доводочные базы ОКБ

им. А.Н. Туполева, ОКБ им. С.В. Ильюшина, ОКБ им. П.О. Сухого, ОКБ им. А.И. Микояна, базирующиеся в городе Жуковский, нуждались в высококласных специалистах нашего профиля. Можно смело утверждать, что коллектив Жуковского монтажного управления сделал все от него зависящее, чтобы оправдать эти надежды. Изготовление и монтаж всех конструкций, необходимых для проведения авиационных испытаний и экспериментов, были сделаны специалистами управления в срок, многие из них эксплуатируются до сих пор.

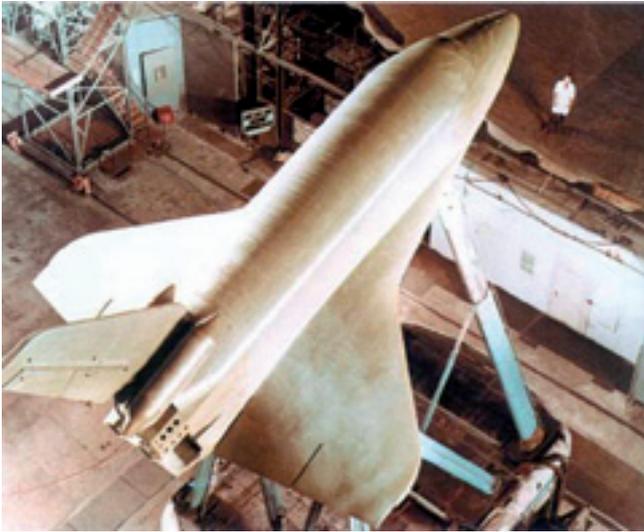
Кроме монтажных работ на жуковских предприятиях авиационно-промышленного комплекса коллектив ЖМУ внес свой вклад и в создание ряда объектов военно-промышленного комплекса СССР. Это объекты стратегического назначения в Казахстане, космодром «Байконур», полигон «Капустин Яр», Северный машиностроительный завод, радиолокационные станции раннего обнаружения в Латвии и Белоруссии, объекты группы Советских войск в Германии. Участвовало Жуковское монтажное управление и в развитии народного хозяйства. Строительство, а затем и реконструкция таких предприятий, как АвтоВАЗ, КамАЗ, АЗЛК, Астраханский газоперерабатывающий комбинат, Тобольский нефтеперерабатывающий завод не обошлось без участия специалистов управления.

- Известно, что Жуковское монтажное управление «Спецмашмонтаж» активно участвовало в реализации проекта «Энергия-Буран». Какова была его роль?

В комплексе работ по созданию МРКС «Энергия-Буран» управлению было поручено создание экспериментальной стендовой базы в ЦАГИ, монтаж погрузочно-разгрузочного устройства ПКУ-50 и сопровождение работ по погрузке на самолеты-носители составляющих системы МКС в летно-испытательном институте ЭМЗ им. В.М. Мясищева в г. Жуковский. В ЦАГИ на многочисленных моделях разной масштаб-



ЦАГИ. Трансзвуковая труба



Испытания модели ОК «Буран» (макет 1:3) в аэродинамической трубе Т-101. ЦАГИ

ности, в различных аэродинамических трубах, смонтированных ЖМУ, исследовались особенности движения орбитального корабля «Буран» на всех этапах его полета.

Решались проблемы аэродинамики, термомеханической циклической прочности, акустического воздействия на орбитальный корабль, проблемы ресурса в пределах от единиц до сотен циклов повторного нагружения, проблемы подготовки к летным испытаниям. Для выполнения этих работ потребовалось создание специальных стендов и значительное расширение экспериментальной базы.

Для изучения прочности «Бурана» помимо традиционных статических испытаний в ЦАГИ была создана теплопрочностная вакуумная камера (ТПВК), в которой можно воспроизводить температуры и тепловые потоки, расчетные нагрузки, высоты полета для обеспечения прочности, надежности и теплозащиты главных элементов конструкции аэрокосмического аппарата. При испытаниях в ТПВК были выявлены дефекты приклейки теплозащитных плиток и разработаны рекомендации по их устранению.

Также Жуковское монтажное управление «Спецмашмонтаж» создало для проекта МРКС «Энергия-Буран» кран-перегрузатель грузоподъемностью 50 тонн (ПКУ-50). Первое в СССР ПКУ-50 было смонтировано нашим предприятием в летно-испытательном институте ЭМЗ имени В.М. Мясищева.

- Как развивалась история Жуковского монтажного управления «Спецмашмонтаж» в сложные для отечественной авиационной отрасли 1990-е гг.?

К сожалению, в тот период развитие и деятельность Жуковского монтажного управления по созданию стендов затормозились. В новых экономических условиях «Спецмашмонтаж» искало новые пути реализации

накопленного опыта. В 1993 году управление возглавил Владимир Ильич Почтарев. Он руководил предприятием 17 лет. За эти годы ему удалось вывести предприятие в лидеры рейтинга строительной отрасли. Выяснилось, что наш потенциал востребован как российскими, так и зарубежными компаниями. Началось сотрудничество с предприятиями пищевой промышленности. Сотрудниками управления был выполнен большой объем работ по монтажу специального оборудования на заводах «Эрмманн», «Данон», «Русский продукт», фабриках «Нестле», «Красный Октябрь», «Одинцовская кондитерская фабрика», «Звездный», на заводах по производству соков на Раменском молочном комбинате, «Депсона», в фирме «Гросс», а также на нескольких московских хлебозаводах. Управление занималось монтажом технологического оборудования и трубопроводов при строительстве, реконструкции и модернизации заводов ряда пивоваренных компаний в разных регионах страны. Также мы выполняли монтажные работы на стекольном заводе «Главербель-Клин». Был осуществлен монтаж систем трубопроводов природного газа, технологических трубопроводов оборотной воды, сжатого воздуха, азота, SO2 печи, флот-ванны, линии зеркал и угольной линии.

Мы активно сотрудничаем не только с отечественными предприятиями, но и зарубежными фирмами, такими как: «Michelin», «Beck&Pollitzer EN^o LTD», «ETILOR», «Krones», «Ziemann», «Zippe», «Siemens», «Buhler», «Kronospan» и др.



Кран-погружатель грузоподъемностью 50 тонн (ПКУ-50). Пролет крана 60 м. Проект СКТБ-16. Космодром «Байконур»



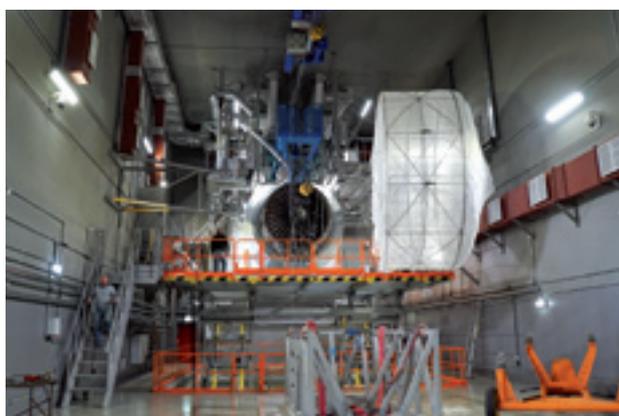
Сборочный цех самолетов Ил-112В



Прочностные испытания кессона крыла из композитных материалов для МС-21



Стенд испытания авиационных двигателей 5-го поколения ПД-14



Стенд для испытания двигателя Д-18Т в наземных условиях на заводе УЗГА

В целом можно смело сказать, что благодаря прежнему директору Владимиру Ильичу Почtareву мы пережили трудное время, заняли лидирующие позиции в своей отрасли производства. Самое главное то, что сегодня мы вернулись к тому, ради чего наше управление было создано. Сегодня примерно половину портфеля заказов составляют работы по технологической оснастке предприятий отечественного авиапрома.

- Говоря как раз о дне сегодняшнем, какие проекты являются наиболее значимыми для Вашей организации в настоящее время?

В последнее время мы участвовали в таких больших проектах, как:

- строительство установки висбрекинга компании «Татнефть» (г. Нижнекамск);
- монтаж установки водоподготовки завода по производству аммиака группы «Еврохим» (г. Кингисепп);
- монтаж технологической части завода по производству активных фармацевтических субстанций АО «Р-Фарм» (г. Ростов).

Но основными заказчиками для нас по-прежнему остаются ЦАГИ, ЦИАМ, ГИПРОНИИАВИАПРОМ, «ОДК-Сатурн», «Вертолеты России». Наиболее значимый проект в авиационной отрасли для нас – это новейший транспортный самолет Ил-476. Мы оснащали стенд для испытаний силовой установки этого самолета. Наши работники также делают всю необходимую оснастку для испытания и производства таких самолетов, как Ил-112В, Суперджет-100, МС-21 по заказу корпорации «Иркут», стенды для испытаний в ЦАГИ деталей из композитных материалов, на Уральском заводе гражданской авиации стенды для испытаний в наземных условиях двигателя Д-18Т и вспомогательной силовой установки «Сапфир-5», на ПАО «Кузнецов» - модернизацию стендов для испытания производимых двигателей, в ЦИАМ модернизацию выхлопного контура стенда Ц-4Н.

Несомненно, за всеми успехами предприятия стоят люди, которые самоотверженно день ото дня успешно выполняют поставленные перед ними задачи. Среди тех, кто внес значительный вклад в развитие ЖМУ «СММ», можно отметить: заслуженного строителя России, награжденного орденом «Знак Почета» и Медалью им. Академика С.П. Королева В.И. Почtareва, Кубышина А.А., награжденного почетной грамотой Министерства регионального развития Российской Федерации, заслуженного строителя Московской области Пеняева А.И., почетного строителя России Казаряна А.Г., почетного строителя России Калашникова В.А., Потапова А.Г., награжденного почетной грамотой Министерства строительного комплекса Московской области, Кружилина В.П., награжденного похвальным листом Минмонтажспецстроя СССР и многих других руководителей и специалистов управления.

**140180, Россия, Московская область,
г. Жуковский, ул. Чкалова, 40
тел.: +7 (495) 556-84-52,
тел./факс: +7 (495) 556-61-01
e-mail: info@montage.ru
www.montage.ru**

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕРЕСАХ ОБОРОНЫ РОССИИ

www.123ARZ.ru



Предприятие выполняет ремонт, модернизацию и техническое обслуживание авиационной техники военного и гражданского назначения: самолётов Ил-76, Ил-78, Л-410; двигателей Д-30КП/КП2, АИ-20, вспомогательных силовых установок ТГ-16М, а также комплектующих изделий указанной авиационной техники. На предприятии успешно действует система менеджмента качества на базе международного стандарта ISO 9001:2015.

Строгое выполнение договорных обязательств, профессионализм и высокая квалификация сотрудников обеспечивают высокий уровень доверия к АО «123 АРЗ» среди заказчиков.

В штате предприятия – свой лётный экипаж испытателей, который имеет допуск к выполнению полётов на самолётах Ил-76, Ил-78, Л-410. Завод имеет в своём распоряжении аэродром с бетонной взлетно-посадочной полосой класса Г (2 класс).

Одним из перспективных направлений деятельности является изготовление деталей авиатехники, в том числе в порядке импортозамещения комплектующих иностранного производства, а также снятых с производства предприятиями ОПК на территории России.



Инновационная направленность заключается как в разработке, внедрении и совершенствовании собственных технологических процессов, так и в изучении и освоении передового опыта использования прогрессивных технологий. Нарастивая интеллектуальный и производственный потенциал для решения новых задач, АО «123 АРЗ» действует в долгосрочных интересах и достойно обеспечивает обороноспособность России.



Постоянное повышение качества оказываемых услуг позволяют предприятию выпускать из ремонта надёжную авиационную технику.

Свою технику предприятию доверяют не только российские, но и зарубежные авиакомпании трёх континентов.

АО «123 авиационный ремонтный завод» – это надёжный партнёр на долгие годы. Многолетний опыт и стремление к совершенству, сильный технический и производственный потенциал являются гарантией высокого качества работ и выполнения любых заказов.

МАКС-2019: СРАЗУ ДВА СВЕРХЗВУКОВЫХ Ту-144 В ЖУКОВСКОМ



фото Дмитрия Терехова



**Александр Николаевич
КОРНЕЕВ, генеральный
директор
«Научно-инженерной
компании»**

Международный авиационно-космический салон МАКС-2019 обещает продемонстрировать своим гостям множество новейших разработок и достижений российской авиастроительной отрасли, а также в космической сфере. Однако не менее ярким событием должно стать открытие в г. Жуковский накануне выставки уникального памятника советскому сверхзвуковому авиалайнеру Ту-144 – самолету с бортовым номером 77114. Гости авиасалона увидят также самолет Ту-144 под бортовым номером 77115, установленный на исторической экспозиции МАКСа.

История проекта создания памятника самолету Ту-144 стартовала в начале двухтысячных годов. Однако выйти на финишную прямую администрации городского округа Жуковский, «Научно-инженерной компании» и Благотворительному фонду «Легенды авиации» удалось только в октябре 2018 г., когда перед губернатором Московской области Андреем Воробьевым была успешно защищена концепция проекта. Губернатор дал распоряжение увековечить самолет Ту-144 в Жуковском как символ города Жуковский и как символ

сверхзвуковой пассажирской авиации России. Были выделены денежные средства на начальный этап по установке самолета на пересечении ул. Туполева и Туполевского шоссе. Первый этап – это покраска самолета, установка на опоры и благоустройство в виде газонного ковра под самолетом – должен завершиться как раз к МАКС-2019.

Советский Ту-144 и франко-британский Concorde в 1970-е гг. как никакие другие самолеты символизировали казавшиеся еще совсем недавно невозможными достижения человечества в области авиастроения. Однако цепь трагических случайностей и рыночных обстоятельств, к сожалению, оборвала их историю – сначала Ту-144, потом – Concorde. Однако можно надеяться, что у самой идеи сверхзвуковой пассажирской авиации есть будущее – тем более, совсем недавно Президент Российской Федерации Владимир Путин заявлял о необходимости возобновления работ в данном направлении. Поэтому памятнику уникальному авиалайнеру Ту-144 может стать новым началом.



**Ту-144 – с бортовым номером
77114**



**Ту-144 – с бортовым номером
77115**

СВЕРХЗВУК ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Ty-144, первый в мире сверхзвуковой пассажирский самолет, совершил свой первый полет в Новый год 31 декабря 1968 г. Вторым таким самолетом чуть позднее стал Concorde.

В ходе выполнения программы создания Ty-144 туполевскому ОКБ и всей авиационной промышленности СССР удалось создать практически совершенное техническое изделие, которое по основным своим параметрам полностью отвечало предъявленным к нему требованиям. Создание и доводка Ty-144 стали одной из крупнейших и сложнейших программ в истории отечественного самолетостроения. Упорная работа ОКБ и его партнеров по проекту продолжалась примерно 15 лет.



А.Н. Туполев и А.А. Туполев с моделью Ту-144

В первый рабочий рейс — 26 декабря 1975 г. по маршруту Москва — Алма-Ата, самолет перевез почтовые отправления, а с 1 ноября 1977 г. на том же направлении начались и пассажирские перевозки. Хотя всего было построено 16 образцов Ty-144, на регулярные рейсы успели выйти только два.

В 1978 г. коммерческая эксплуатация Ty-144 была приостановлена. Хотя поводом формально стала катастрофа опытного образца Ty-144 под Егорьевском в этом же году (а ранее произошла катастрофа в Ле Бурже (Франция) в 1973 г.), действительной причиной был экономический фактор. Полеты на сверхзвуковой скорости оказались слишком дороги, чтобы окупать их той стоимостью, по которой продавались билеты на рейс. А если бы цена была соответствующей затратам, а тем более включающей еще и хотя бы минимальную прибыль, нашлось бы не так много пассажиров, которые позволили бы себе такие полеты. Также выяснилось, что Ty-144 по ряду причин, главной из которых стал большой расход топлива на таких скоростях, не мог выполнять прямые перелеты между Москвой и Дальним Востоком, что ставилось главной целью запуска сверхзвуковых пассажирских лайнеров.



Выкатка первого самолета Ту-144 (№044)

Последний полет пассажирского лайнера был выполнен в мае 1978 г., а всего «Аэрофлотом» было выполнено 55 полетов на Ty-144. Они успели перевезти 3 284 пассажира.

В итоге часть Ty-144 была порезана на металлолом, один — продан за рубеж (сегодня находится в Музее техники в Зинсхайме, ФРГ), несколько — в музеях и на хранении авиационных научных институтов РФ.

В российские времена полеты совершал уже только один Ty-144, переработанный по заказу Boeing и NASA и исполнявший роль летающей лаборатории. Именно этому самолету с бортовым номером 77114 теперь выпала судьба не только уцелеть и остаться у себя на Родине, но и стать уникальным памятником.

БОРЬБА ЗА ТУ-144

Инициатива по созданию в наукограде Жуковском памятника Ty-144 принадлежит «Клубу Героев города Жуковского», которому удалось стать владельцем самолета Ty-144 б/н 77115 в 2000 г. Самолет буквально удалось вырвать из-под гильотины сборщиков металлолома. Председатель клуба, заслуженный штурман-испытатель Летно-исследовательского института имени М. М. Громова, Герой РФ Геннадий Ирейкин решил тогда оценить ремонтпригодность самолета после длительной стоянки на территории аэродрома ЛИИ и попытаться восстановить все его системы до работоспособного состояния. Он предложил объединить усилия по восстановлению Ty-144 Александру Корнееву, генеральному директору «Научно-инженерной компании» (ООО «НИК»).

Справка-врезка:

«Научно-инженерная Компания» была основана в 1997 г. группой сотрудников ЭМЗ им. В.М. Ясищева (г. Жуковский). Основа коллектива (свыше 550 человек) на сегодня — это опытные конструктора, прочнисты и технологи, которые принимали участие в разработке основных проектов фирмы В.М. Ясищева — таких как воздушно-космический самолет «Буран», самолет-транспортёрщик ВМ-Т «Атлант» системы «Энергия — Буран», высотные самолеты М-17 и М-55, высотный БПЛА «Орел», самолет М-101Т «Гжель». Компания оказывает инженерно-консалтинговые услуги предприятиям авиационной и других отраслей промышленности. Система менеджмента компании сертифицирована на соответствие международному стандарту ISO 9001:2008. НИК активно взаимодействует с другими организациями авиационного кластера г. Жуковский — с ЦАГИ, ЭМЗ, ЛИИ, НИИАО, НИИП.

«Научно-инженерная Компания» стала одним из учредителей Благотворительного фонда «Легенды авиации», созданного в 2015 г. по инициативе администрации городского округа Жуковский и принимающего самое активное участие в реализации проекта создания памятника Ty-144. Основные задачи фонда — поиск, приобретение и восстановление летательных аппаратов отечественного производства; участие в проекте создания музея истории авиации и авиационно-космической техники в г.о. Жуковский; осуществление социальных, культурных, образовательных, научных и управленческих программ, с целью пропаганды достижений мирового авиостроения. Фондом реализован уже целый ряд проектов, например — открытие памятника «Авиаторам» в Жуковском в 2016 г., создание на МАКС исторической экспозиции «Сохраним историю вместе» и пр.

После исследования вопроса о возможности возвращения летной годности самолету Ty-144 б.н.77115, летавшему в рамках российско-американского сотрудничества, специалисты пришли к выводу о чрезмерной дороговизне данного проекта, так как многие детали и системы, произведенные авиапромом СССР, воссоздать в 2000-е гг. было уже невозможно. Пришлось бы заменять часть

бортового оборудования и устанавливать двигатели от стратегического бомбардировщика-ракетоносца Ту-160.

Однако энтузиастам ООО «НИК» и «Клуба Героев города Жуковского» оказалось по силам сохранить хорошее состояние самолета и его систем для демонстрации следующим поколениям авиастроителей России. В итоге возникла идея увековечить самолет Ту-144, установив его в качестве памятника, поскольку именно в городе Жуковском 31 декабря 1968 г. с аэродрома ЛИИ Ту-144 совершил свой первый полет. В тот же день у памятника Н.Е. Жуковскому в честь его успешного завершения прошел митинг, на котором выступали создатели сверхзвукового авиалайнера трижды Герой Социалистического Труда, действительный член Академии Наук, генеральный конструктор Андрей Туполев и его сын, Главный конструктор самолета Алексей Андреевич Туполев.

В 2005 году ООО «НИК» совместно с администрацией Жуковского был разработан новый проект по установке самолета. Главой города Александром Бобовниковым было принято решение построить музей истории авиации рядом с самолетом в сквере напротив здания Администрации города. Тогдашний Губернатор Московской области Борис Громов поддержал эту концепцию.

Для того, чтобы популяризировать свою идею и найти поддержку для ее реализации, сотрудники «Клуба Героев» и «Научно-инженерной компании» установили легендарный самолет в центре статической площадки Международного авиационно-космического салона МАКС-2007. Появление Ту-144 в исторической экспозиции авиасалона вызвало небывалый интерес. Делегации различных стран мира, представители правительственных учреждений и все гости авиасалона России выстраивались в огромные очереди, чтобы посетить самолет-легенду. По окончании авиасалона стало очевидно, что необходимо не просто увековечить самолет в виде памятника, но также дать возможность демонстрации его салона и кабины внутри всем желающим.

Сотрудники «НИКа» взялись за проработку инженерной концепции памятника Ту-144 недалеко от главных ворот внутри территории ЛИИ, поскольку на тот момент это место казалось предпочтительным для установки самолета. С учетом этого в компании возникла идея более сложной и дорогой установки самолета на арке над воротами без демонтажа двигателя и систем на специальном постаменте на центральном въезде в ЛИИ.

Конструктивные решения и инженерные предложения были тщательно проработаны «Научно-инженерной компанией», но из-за административно-бюрократических проволочек с согласованием и нехватки финансирования для строительства опорных конструкций и платформы вся документация так и осталась на полке до следующих авиасалонов.



Летающая лаборатория Ту-144ЛЛ «Москва» в ангаре ЖЛИ и ДБ ОАО «Туполев»

НА ФИНИШНОЙ ПРЯМОЙ

В ходе МАКС-2013 глава г.о. Жуковский Андрей Войтюк, ныне заместитель Генерального директора ЦАГИ, совместно с генеральным директором «Научно-инженерной компании» Александром Корнеевым прямо в самолете Ту-144 б/н 77115 успешно провели переговоры с представителями правительства Московской области о безвозмездной передаче городу Жуковскому второго самолета Ту-144ЛЛ б/н 77114. Уже через неделю после окончания МАКС-2015 администрации города сообщили о принятии положительного решения властей Московской области безвозмездно передать самолет Ту-144ЛЛ городу. Таким образом, Жуковский стал счастливым владельцем уже двух самолетов Ту-144.

Андрей Войтюк и Александр Корнеев для реализации создания проекта памятника приняли решения образовать Благотворительный фонд «Легенды Авиации». Фонду был поручен сбор информации, исследование и создание концепции музея первого пассажирского сверхзвукового самолета Ту-144. Председателем Фонда избрали заслуженного летчика-испытателя РФ Валерия Ваньшина. Было решено установить в городе в качестве памятника самолет Ту-144ЛЛ с б/н 77114, а второй самолет Ту-144 с б/н 77115 продолжить демонстрировать на статической экспозиции салона МАКС.

Проект установки самолета Ту-144 был разработан архитектурным бюро ООО «Здравинвест», рассчитан на прочность, разработана проектная документация конструкторами «НИКа» с участием КБ Туполева. Самолет должен будет закреплен на трех опорах – двух задних высотой 3 м и передней высотой 4 м. Самолет как бы будет находиться на взлете в направлении Туполевского шоссе в сторону города. Изготовление и установка конструкции возложена на компанию «Межрегионстрой». Необходимо отметить тесное взаимодействие конструкторов и строителей при проектировании всей системы – говорит о проекте заместитель генерального директора «Научно-инженерной компании» Андрей Дзюба.

За три года Фонд «Легенды Авиации» и «Научно-инженерная компания» провели активную работу над проектом, и новый глава г.о. Жуковский Юрий Прохоров успешно защитил уже третью концепцию проекта как нового символа наукограда и как символа надежды на продолжение развития сверхзвуковой пассажирской авиации в России. По распоряжению губернатора Московской области Андрея Воробьева были выделены денежные средства на первый этап установки самолета на пересечении улицы Туполева и Туполевского шоссе напротив въездных ворот ЛИИ. Заказчиком проекта выступила администрация Жуковского, а исполнителем проекта определен общественный Фонд «Легенды Авиации»-исполнительный директор Василий Панкратьев, председатель правления Михаил Агафонов и активный участник правления, летчик-испытатель Валерий Ваньшин.

«Первый этап установки памятника предусматривает покраску самолета Ту-144ЛЛ б/н 77114, подготовку площадки, подъем и крепление на опорах, благоустройство газонного ковра. В настоящее время отстыкованные крылья и фюзеляж самолета перевезены на место установки для сборки самолет. И скоро все любители авиации увидят самолет Ту-144ЛЛ во всей своей красе», - рассказывает Василий Панкратьев.

«С 2009 г. волонтеры из сотрудников ООО «НИК», студентов филиала «Стрела» МАИ, студенты МФТИ жуковского факультета

«Аэродинамики и летательной техники» регулярно выезжали в ЛИИ для реставрации Ту-144, восстановления салона и интерьеров кабины пилотов. В настоящее время волонтеры из НИКа продолжают работы на площадке по установке опор и сборке самолета после транспортировки самолета к месту монтажа памятника», - отмечает ведущий специалист по связям с общественностью ООО «НИК» Елена Устинова.

Работа активизировалась в мае 2019 г. во многом благодаря помощи губернатора Московской области Андрея Воробьева и главы города Жуковский Юрия Прохорова. Они помогли не только решить большую часть финансовых вопросов, но и окончательно определить место для установки памятника.

Место оказалось удачным с точки зрения названия улиц, перекликающихся с именем легендарного авиаконструктора. Местонахождение памятника именно здесь позволит организовать целую памятную зону, посвященную Ту-144.

В дальнейшем площадку, на которой устанавливается самолет, планируется оборудовать информационными стендами и специализированной подсветкой, а в самом самолете организовать музей на борту. Пока это все еще в стадии проекта, но хочется надеяться, что все получится – как получилось, наконец, добиться установки Ту-144 в качестве памятника в Жуковском.

Сейчас, накануне авиасалона МАКС-2019, проект на стадии завершения. Самолет уже вывезен с территории ЛИИ, где хранился до этого, на место установки памятника. Ведутся финальные работы по установке Ту-144 на три несущие опоры, которые поднимут его на несколько метров над землей. Весь комплекс финальных сборочных работ выполняется волонтерами с участием специалистов авиационных предприятий г.Жуковского. Руководит работой на площадке Павел Проскурня, который уже не раз занимался восстановлением самолетов для музеев.



Можно сказать, что МАКС-2019 уже вошел в историю – его гости увидят не только Ту-144 с бортовым номером 77115, размещенный в рамках исторической экспозиции авиасалона, но и еще один Ту-144 под бортовым номером 77114, ставший памятником уникальному достижению отечественных авиастроителей.

Материал подготовил **Георгий Уваров**



В ОКБ имени А. Люльки прошли Научно-технические чтения



Конференция состоялась в конце июня и была приурочена к 100-летию со дня рождения одного из самых известных последователей основоположника теории воздушно-реактивных двигателей Б.С. Стечкина – генерал-майора авиации, академика и члена президиума РАКЦ, действительного члена Академии наук авиации и воздухоплавания и Русской академии наук и искусств, профессора им. проф. Н.Е. Жуковского Юлиана Николаевича Нечаева. Этот выдающийся человек за заслуги перед Родиной ВВИА был удостоен самых высоких наград – орденов Отечественной войны I степени, Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных Силах» III степени, а также восемнадцати медалей. На Чтениях с докладами выступили сотрудники 4 ЦНИИ МО РФ, ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», «ОКБ имени А. Люльки» филиала ПАО «ОДК-УМПО», АО «ОДК», МАИ, ГНЦ ФГУП «ЦАГИ», ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина.

Открыл мероприятие генеральный конструктор-директор ОКБ им. А. Люльки Е.Ю. Марчуков. поприветствовав участников, он подчеркнул, что Ю. Н. Нечаев, долгое время сотрудничавший с ОКБ в качестве консультанта, был настоящим патриотом, честным и мужественным офицером, который отважно сражался в годы Великой Отечественной войны и очень много сделал для развития авиации в мирное время.

Подробно об основных этапах творческого пути и главных научных достижениях талантливого ученого рассказали в своих выступлениях доцент кафедры авиационных двигателей ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина Ю.В. Зиненков, начальник отделения авиационных двигателей ЦИАМ А.В. Луковников и декан факультета «Двигатели летательных аппаратов» МАИ А.Б. Агульник.

Повестка мероприятия также включала в себя перспективные направления дальнейшего развития техники. Особое внимание было уделено одному

из новых проектов ОКБ им. А. Люльки: разработке и созданию пульсирующих детонационных двигателей с резонаторным выходным устройством. Стоит отметить, что именно это изобретение ОКБ – пульсирующий детонационный двигатель, отметили золотой медалью Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед-2017», а также дипломом Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2017». Как сообщил главный конструктор Пудд А.И. Тарасов, на сегодняшний день в ОКБ им. А. Люльки уже проведены сравнительные натурные испытания демонстраторов пульсирующих детонационных двигателей с резонаторным выходным устройством и с равноразмерным звуковым соплом с имитацией параметров газа, характерных для воздушно-реактивных двигателей ряда классических схем. В частности, турбокомпрессорного для дозвуковых ЛА, турбокомпрессорного с форсажной камерой для дозвуковых и сверхзвуковых ЛА и прямоточного для сверхзвуковых и гиперзвуковых



ЛА пульсирующих детонационных двигателей. Александр Иванович заметил, что проведенные совместно с ТМКБ «Союз» испытания прямоточного пульсирующего детонационного двигателя на базе серийного мотора показали возможность создания прямоточного пульсирующего детонационного двигателя с улучшенными удельными параметрами и тяговыми характеристиками. Из презентации главного конструктора ПудД участники конференции узнали о разработанной ОКБ концепции построения

семейства резонаторных пульсирующих двигателей, а также о преимуществах использования моторов данного вида. Главные из них – повышение тяговооруженности ЛА и улучшение их экономических параметров, сокращение и оптимизация финансовых затрат на реализацию проектов, уменьшение финансового риска, сокращение сроков реализации проектов.

Фото ОКБ им. А. Люльки
Подготовила **Кристина ТАТАРОВА**



ЗНАНИЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, ОПЫТ... БЕЗОПАСНОСТЬ И РЕГУЛЯРНОСТЬ ПОЛЁТОВ БУДЕТ ОБЕСПЕЧЕНА ВО ВРЕМЯ МАКСа-2019

*Сергей Николаевич Погребнов,
директор филиала «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»*



Международный авиационно-космический салон – МАКС проводится в России как научно-техническая, профессионально ориентированная и одновременно культурная выставка российских высоких технологий. За прошедшее время авиафорум превратился в экспозиционную площадку для ярких премьер, передовых достижений конструкторской мысли, и по праву стал событием мирового масштаба. Традиционно в МАКСе принимают участие первые лица государства, представители науки и промышленности авиационно-космического комплекса России, специалисты в области отечественной и зарубежной авиации и космонавтики. Большую значимость авиасалона признают не только в России, но и за рубежом.

Авиакосмический салон в Жуковском – это не просто статичные экспозиции и площадка для встреч специалистов и обмена мнениями, но еще и яркое авиашоу для всех любителей авиации. Здесь выступают лучшие пилотажные группы России, такие как «Русские витязи», «Стрижи», а также иностранные экипажи.

Филиал «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» традиционно принимает активное участие в подготовке и обеспечении МАКСа. Сегодня развитие

авиационной индустрии и любые полёты в воздушном пространстве невозможны без четкой организации воздушного движения. Специалисты Московского центра АУВД проводят большую подготовительную работу по обеспечению бесконфликтного использования воздушного пространства и обеспечения безопасности демонстрационных полётов воздушных судов и показательных полётов пилотажных групп в районе аэродрома «Раменское» и по всей Московской



воздушной зоне. Также учитываются пожелания и заявки как участников авиасалона, так и других пользователей воздушного пространства. А это дополнительная нагрузка на и без того сложное воздушное движение в московском небе. Для выполнения этой задачи всегда привлекаются более опытные авиадиспетчеры и специалисты РТОП и АС, прошедшие специальное обучение и инструктажи. Благодаря их четким и грамотным действиям насыщенная летная программа авиакосмического салона не влияет на работу столичных аэропортов Внуково, Домодедово, Шереметьево и Жуковский.

На стратегическом этапе планирования использования воздушного пространства диспетчеры Московского зонального центра получают планы полетов, проводят анализ маршрутов одиночных, а также групп воздушных судов, прибывающих на аэродром Раменское и убывающих обратно, на свои аэродромы постоянного базирования. На тактическом этапе планирования для безопасности полетов специалисты разрабатывают и вводят особый, временный режим использования воздушного пространства, который позволяет проинформировать других пользователей воздушного пространства о проведении показательных и демонстрационных полётов на аэродроме Раменское.

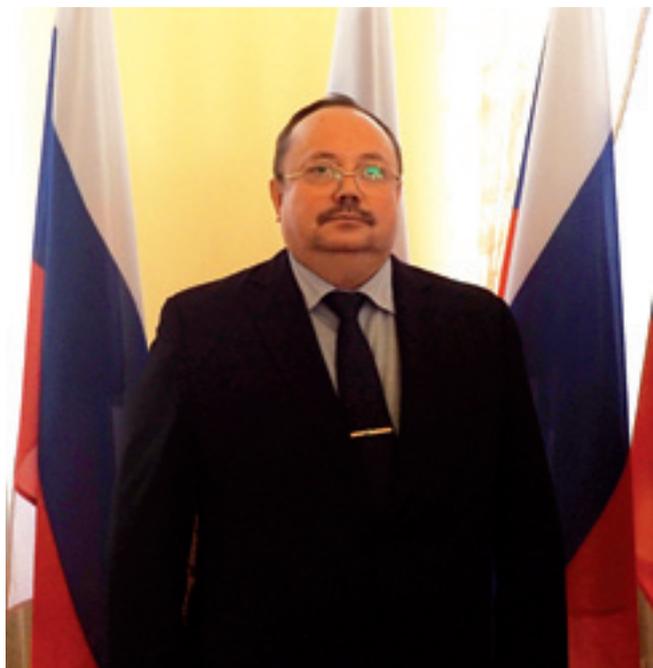
Стоит отметить, что время проведения МАКСа-2019 характеризуется значительным сезонным ростом интенсивности воздушного движения в Московской воздушной зоне. Пассажиропоток воздушных гаваней московского авиационного узла и объем воздушных перевозок постоянно увеличивается.

В нынешнем году, по сложившейся традиции, Московский центр автоматизированного управления воздушным движением также обеспечит безопасность полётов в период проведения Международного авиационно-космического салона - 2019.





МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «КРЫЛЬЯ РОДИНЫ» – 10 ЛЕТ НА РЫНКЕ АВИАЦИОННЫХ УСЛУГ



***Евгений Валерьевич ТУРОВЦЕВ,
генеральный директор
МАНЦ «Крылья Родины»***

Современный мир весьма многогранен: он содержит в себе множество различных возможностей, потенциалов, путей развития как всего общества в целом, так и конкретно каждого человека.

Разумеется, далеко не последнее место в процветании человечества играет и авиация.

Конечно, все мы уже привыкли к действию огромного количества воздушных судов, но насколько же их работа важна для каждого из нас?

Преимущества воздушного транспорта перед иным, наземным, очевидны: перемещаться в них удобнее и быстрее. Помимо того, существующие грузовые воздушные суда выполняют немалый объем работы вследствие того, что с их помощью гораздо безопаснее и эффективнее доставлять различные ценные, скоропортящиеся или срочные грузы, будь то на дальние или близкие расстояния.



Таким образом, определенно можно сделать вывод о том, что авиация играет немаловажную роль для каждого современного человека: ребенка или пенсионера, ученика или учителя, школьника или сотрудника какой-либо организации.

Однако, почему авиация не только эффективна, но и достаточно надежна? Какие службы занимаются проектированием схем полетов воздушных судов, обеспечивая их сохранность? Кто заботится о качестве аэродромов и приаэродромных территорий и их соответствии требованиям безопасности?

Одна из таких компаний, занимающихся всеми этими многочисленными и важнейшими аспектами, Общество с Ограниченной Ответственностью «Межведомственный Аэронавигационный Научный Центр «Крылья Родины»» празднует в этом году свой десятилетний юбилей. С Эдуардом Всеволодовичем Егоровым, заместителем генерального директора научного центра, мы провели беседу о том, какую роль играет данная компания на арене авиационных услуг, каких успехов она достигла и с какими трудностями столкнулась за данный период времени.



***Эдуард Всеволодович ЕГОРОВ,
заместителем генерального директора
МАНЦ «Крылья Родины»***

Итак, компания ООО МАНЦ «Крылья Родины» существует уже в течение достаточно длительного времени – целых 10 лет. И сейчас как никогда важно вспомнить о том, как же все начиналось.

Каким образом возникла идея создания данного Научного Центра? На каких знаниях, опыте основывался коллектив при формировании компании? Оправдались ли основные ожидания сотрудников в данной сфере?

- Конечно, данный вопрос нельзя назвать простым, ведь он требует нашего возвращения на десятилетие назад и пробуждения воспоминаний о том, какими же мы были в то самое время.

В 2009 году мы оканчивали службу в Военно-Воздушных Силах, полностью отдав профессиональный долг – находясь на своем посту практически с возраста выпускников школы до предельно возможных лет пребывания на данном поприще.

Именно в момент окончания службы перед нами встал вопрос о применении наших знаний и сил, полученных в ходе освоения определенной профессии, в которой мы достигли некоторых высот, а также накопленного опыта в качестве штурманов на различных должностях, а именно: штурманов самолетов, кораблей, руководящего состава.

Каждый из нас осознавал, что еще многое может сделать, но не совсем понимал, как. Именно Евгений Валерьевич Туровцев, с которым мы проходили совместную службу в нашем воинском коллективе, оказался генератором идеи объединения нас в единый цельный коллектив для совместного применения общих сил.

Евгений Валерьевич взял на себя административные функции: регистрацию Общества с Ограниченной Ответственностью, подготовку документов, поиск клиентов и заказчиков. Мы же взяли на себя функции исполнителей заказов.

Конечно, в то время мы совершенно иначе представляли потребности пользователей воздушного пространства, только предполагали, какие же услуги могут быть востребованы. В результате – как сами задачи, так и способы их решения оказались иными, ранее нами не предполагаемыми – сложнее, но и интереснее.

Ступив на этот путь, мы поняли, что нам многому предстоит научиться, несмотря на то, что на тот момент мы считали себя достаточно ориентированными в данной профессии. Весь наш коллектив поочередно прошел курсы повышения квалификации в Санкт-Петербургском Университете Гражданской Авиации, где ведущие специалисты кафедры навигации адаптировали нас к решению определенных задач, с которыми нам предстояло столкнуться.

Дело в том, что военная и гражданская авиация весьма различны, и задачи навигации военной авиации также достаточно отличаются от задач навигации авиации гражданской, так как идет огромное расхождение в воздушных судах, бортовом оборудовании, схемах полетов, а также требованиях и документах. Как правило, военная авиация опирается на отечественные документы, тогда как в гражданской авиации зачастую идет акцент на международные правила выполнения полетов, которые предъявляют совершенно другие критерии и требования – не жестче, не мягче, просто – другие.

Именно поэтому наше дело потребовало от нас некой умственной встряски, мозгового штурма.



Все 10 лет работы компании мы придерживаемся девиза «Век живи – век учись», ведь буквально каждый месяц находится что-то новое и интересное, заставляющее нас двигаться вперед, развиваться, заходить за какие-то горизонты, о существовании которых мы и не предполагали ранее.

Соответственно нашему развитию расширяется и область задач, которые мы способны выполнять. Именно поэтому спектр предоставляемых нами услуг постоянно растет.

К примеру, в последнее время стала очень востребована услуга «Разработка приаэродромных территорий»: юридическое оформление с внесением обременения в документы Росреестра для упрощения процедуры согласования различных объектов вблизи аэродромов.

Разумеется, у каждого аэродрома есть взлетно-посадочные полосы, на которых выполняются полеты, и есть определенные ограничения, которые налагаются на эти аэродромы (требования к различным постройкам по критериям их размещения, высот и т.д.) с учетом различных факторов: шумов взлетающих и заходящих на посадку самолетов и проч.

Именно эти ограничения, требующие серьезных расчетов, были введены в виде обременения на земельном участке.

Наш коллектив потратил немалое количество времени, чтобы вникнуть в глубь этой задачи, и на данный момент мы уже предлагаем услуги по разработке приаэродромных территорий для аэродромов любых категорий: подготовку решений по установлению приаэродромных территорий, формирование документов для внесения в Росреестр. Подобного рода задач мы никогда ранее не предполагали, сами же они появились недавно – соответствующие постановления вышли буквально 2 года назад.

Несмотря на малый срок существования данного вида услуг, мы уже занимались разработкой схем по заказу одной из компаний Африки – нескольких аэродромов республики Мали.

Таким образом, можно сказать, что в большинстве аспектов наша работа не просто оправдала возлагаемые на нее ожидания, а во многом даже превзошла их, благодаря своей определенной новизне и динамичности развития и расширения области возможных задач.

Разумеется, в истории формирования МАНЦ «Крылья Родины» существует множество положительных моментов, определяющих ее процветание.

Существуют ли такие эпизоды роста предприятия, которыми оно поистине гордится? Которые делают данный научный центр особенным, выделяют из общей массы конкурентов?

- В данном случае хотелось бы вернуться к нашим ранним успехам, являющимся двигателем работы всей компании.

Мы разрабатывали аэронавигационный паспорт аэродрома в городе Анадырь Чукотского Автономного округа.

Дело в том, что ранее в этом городе уже был аэродром и аэропорт, однако его расположение оставляло желать лучшего – он находится на другом берегу Анадырского Залива, и перебираться к нему было весьма неудобно – летом – на вертолетах, зимой – по льду.

Из-за данного неудобства было решено модернизировать посадочную площадку в районе города, сделать ее пригодной для выполнения полетов самолетов, а также усовершенствовать взлетно-посадочную полосу и, таким образом, создать аэродром для местных воздушных линий.

Именно мы помогли решить данную задачу, разработав схемы выполнения полетов, аэронавигационный паспорт на этой посадочной площадке, зарегистрированный впоследствии в Межрегиональном Территориальном Управлении Росавиации.

Когда в городе начали выполняться полеты, мы с удовлетворением увидели по центральному новостному каналу то, как в Анадыре, в интересах жителей города, начал действовать аэропорт. Также показали репортаж: взлетающие самолеты, довольные лица местных жителей, которым теперь не нужно было мучиться и думать о том, как же добраться до Международного Аэропорта, чтоб потом долететь до какого-то относительно недалеко находящегося от них населенного пункта.

Конечно, мы не могли не испытывать радости за жителей этого города, к тому же понимая, что данное событие говорит и о нашем успехе, ведь это мы разработали паспорт выполнения полетов, посадочную площадку, схемы вылета, прибытия, выполнили все необходимые расчеты...

Конечно, такие моменты добавляют нам стимул работать дальше еще упорнее и усерднее!



Несомненно, с момента основания Научного Центра «Крылья Родины» произошла масса различных изменений как в нормативно-правовой базе, так и в направлении технологий.

Можете ли Вы отметить наиболее важные изменения в нормативно-правовой базе? Каким образом они повлияли на развитие Вашей компании?

Ведь, как известно, существует множество различных несоответствий, несоответствия положений нормативной базы действительности.

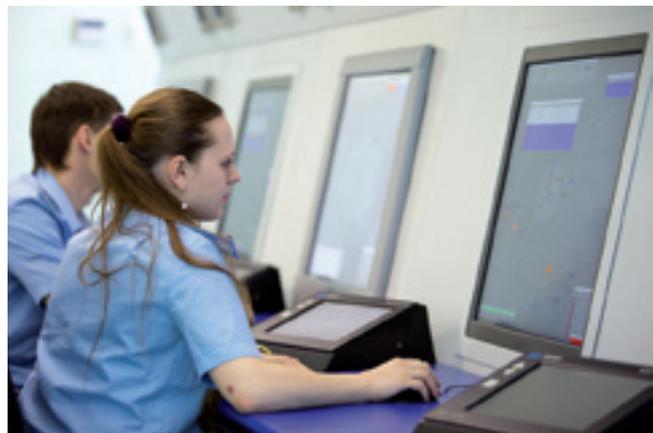
- Да, действительно, нормативная база очень сильно меняется, но особенностью, в данном случае, является то, что при смене нормативной базы, внедрении новых нормативных документов многие более старые документы не упраздняются, а также изменения, вносимые в них, не являются достаточно масштабными. Таким образом получается некий диссонанс – некоторые документы могут противоречить друг другу.

Даже при установлении приаэродромных территорий для аэродромов гражданской авиации и государственной авиации (на которых выполняются полеты структурами, несущими гос. службу – МВД, МЧС и т.д.) мы столкнулись с проблемой резкого различия критериев установления данного вида территорий: критерии, касающиеся государственной авиации, противоречат Федеральным Правилам Использования Воздушного Пространства, т.е. их размеры и форма не соответствуют общепринятым нормам.

Документ же, который устанавливает критерии для приаэродромной территории государственной авиации, согласован в 2006 году и с тех пор ни разу не изменялся.

Кроме противоречий в уже имеющихся документах, ощущается острая нехватка некоторых положений: не разработаны единые правила, единая методика по установлению минимумов аэродромов. Единственная имеющаяся методика создана и внедрена, что удивительно, Департаментом Военно-Воздушных Сил только в 1994 году. С тех пор юридически данный документ действует, а мы вынуждены им руководствоваться несмотря на то, что составлен он был еще в прошлом веке.

Помимо всего прочего документы, которыми мы пользуемся, очень сильно отстают от времени: на данный момент идет переход на новую систему измерения высот полетов воздушных судов, а именно, на международную систему (с метрической на футы и QNH – систему отсчета высот от уровня моря, к высотам, приведенным к уровню моря). К сожалению, нормативные документы по переходу



на эту систему носят лишь справочный характер, имеющиеся методики на данный момент и вовсе устарели – они не полностью соответствуют международным требованиям ИКАО (Международной организации гражданской авиации).

При том, Федеральные Правила Использования Воздушного Пространства, в которые на данный момент должны вноситься поправки и изменения, не содержат в себе методик расчета всех высот в районе аэродрома. Разработанная и утвержденная в 2002 году Единая Методика расчета высот эшелонов воздушного судна также устарела и не соответствует международным правилам. Даже содержащийся в ней пункт «правила вертикального эшелонирования» на нынешний момент не является действительным, т. к. в настоящее время используются совершенно другие эшелоны. Однако, данный документ носит официальный характер. Эта методика по расчету высот является единственной методикой, утвержденной какими-либо приказами.

В новой редакции Федеральных Правил использования воздушного пространства планируется разместить уточненные формулы расчета высот вместо имеющихся, однако проекты внесения этих поправок до сих пор гуляют на различных интернет-ресурсах и остаются лишь объектом обсуждения, но не внедрения в жизнь.

Таким образом, при расчетах схем мы вынуждены выполнять двойную работу: производить расчеты согласно методике 2002 года и далее в соответствии с международными правилами, которые на самом деле в нашей стране никаким приказом не утверждены.

Хотя переход на международные правила на данный момент можно считать уже практически состоявшимся.

В плане изменения технологий, насколько сильно они изменились и способствует ли технологический рост развитию всей компании? Как он влияет на весь коллектив в целом и на каждого сотрудника в частности?

- Конечно, изменения технологий очень сильно влияют на всю нашу компанию, и разница в технологическом плане видна невооруженным глазом.

Разумеется, 10 лет назад, приступая к работе, мы рассчитывали на то, что основная часть наших задач будет выполняться при помощи таких незамысловатых инструментов, как топографические карты, линейки, циркули, курвиметр, треугольник, калькулятор, т.е., проще говоря, вручную.

На тот момент мы привыкли к такому способу выполнения работы: все имеющиеся необходимые формулы и уравнения каждый сотрудник знает и понимает, порядок расчета держит в уме. Много выполнялось старыми методами, иногда даже с использованием миллиметровой бумаги.

Однако со временем стало ясно, что задачи, встающие перед нами, такими средствами попросту не решить. Поэтому компанией стало приобретаться соответствующее программное обеспечение, позволяющее работать с электронными картами, в автоматическом режиме наносить маршруты, разрабатывать схемы, анализировать воздушное пространство и рельеф местности, составлять цифровую модель местности и проводить ее анализ в целях обеспечения безопасности.

Данные программы, способствующие нашей активной и успешной работе, постоянно модернизируются. Мы, в свою очередь, поддерживаем прямую связь с разработчиками этих программных продуктов и, фактически каждый месяц в эти программы, с учетом наших пожеланий и рекомендаций, вносятся разнообразные изменения.

Совершенно недавно произошла такая история: один из программистов, с которым мы сотрудничаем, обратился в нашу компанию с просьбой напомнить о том, какие же новшества следует ввести в новую версию ПО. После выданной информации, спустя некоторое время, мы получили благодарственное письмо и личную благодарность от специалиста – все данные нами рекомендации в точности сошлись с теми, на которых он должен был основываться.

Таким образом, при решении определенных задач каждым сотрудником нашей компании используется специализированное ПО. Система контроля качества выполнения работы основана на взаимной последовательной проверке, т. е. результат, полученный одним работником, последовательно проверяется всеми остальными членами коллектива, использующими иные определенные программные продукты, для исключения допущенных неточностей или высказывания каких-либо новых пожеланий.

Следует учитывать то, что создание аэродромных схем – это процесс творческий, и результат у разных исполнителей может отличаться. Для согласования результатов мы собираем определенные консилиумы, где обсуждаем различные замечания и пожелания к выполненной работе.

Именно поэтому умение работать на компьютере у каждого специалиста должно быть на уровне выше среднего. Способность работать с программами любого назначения – отличительная особенность каждого сотрудника нашего коллектива.

За все годы активного становления компании весь коллектив однозначно столкнулся с массой трудностей, повлиявших на работу Научного Центра.

Происходили ли такие события, которые кардинально изменили как отношение сотрудников к данной профессии, так и работу всей компании?

Каким образом и благодаря чему предприятие справлялось с различного рода затруднениями?

- С действительно серьезными препятствиями, кардинально изменившими траекторию нашей работы, роста всей компании, мы за все время работы вряд ли столкнулись.

Однако, значительную проблему на данный момент представляют административные временные рамки, установленные на рассмотрение документов Уполномо-





ченными территориальными органами в области использования воздушного пространства.

Дело в том, что независимо от сложности документа, Уполномоченные Органы тщательно выдерживают тридцатидневный календарный срок, и любые наши просьбы с целью ускорить рассмотрение поданных документов в связи с тем, что они нужны эксплуатантам, либо вследствие того, что документы эти требуют минимального рассмотрения, не находят взаимного понимания – установленный срок выдерживается в любом случае.

То есть, уполномоченные органы порой держат у себя готовые документы по 2-3 недели.

Данный аспект мешает нам решать поставленные задачи в более короткие сроки, которые были бы возможными, не будь этой досадной особенности. Часто заказчики обращаются не загодя, а именно в тот момент, когда готовый результат желателен как можно скорее, например, в связи с определенными климатическими условиями.

Само собой, мы с этой особенностью работы уполномоченных органов смирились и учитываем ее каждый раз при выполнении какой-либо работы.

Определенно, с развитием ООО МАНЦ «Крылья Родины» так же не стояла на месте и конкуренция в данной сфере. Каким же образом она изменилась – качественно или количественно? Охарактеризуйте ключевые моменты.

- Конечно, следует отметить, что за все эти годы, которые наш Научный Центр вращается на арене рынка авиационных услуг, сама компания «Крылья Родины» стала более конкурентоспособна.

Если раньше компании, занимавшиеся подобными услугами, можно было пересчитать по пальцам одной руки, то теперь мы с гордостью можем сказать, что на этой руке имеется палец и для нас.

Компании, занимающиеся разработками схем полетов воздушных судов, находятся в Москве и Санкт-Петербурге, уровень их профессионализма за этот период времени заметно вырос, они во многих аспектах являются лидерами в нашей сфере деятельности в России и, несомненно, представляют серьезную силу. Эта конкуренция с другими центрами помогает и нам расти вверх – двигаться за ведущими организациями и стараться быть на их уровне, в чем мы заметно преуспеваем.

Количество компаний же, занимающихся работой, подобной нашей, весьма ограничено. Они не распределены

по Федеральным Округам, но их число сопоставимо с числом Федеральных Округов в стране.

Однако, нельзя не отметить, что в последнее время стали появляться новые организации, ранее нам не знакомые. Они участвуют в конкурсах и аукционах, но уровень их нам неизвестен, и результатов деятельности этих компаний мы еще не видели. Скорее всего, их появление связано с тем, что определенного рода услуги стали более востребованы и необходимы.

Как будет развиваться Научный Центр в дальнейшем? Имеются ли какие-либо проекты или идеи, требующие реализации?

- Конечно же, компания «Крылья Родины» имеет большие перспективы развития.

Во-первых, мы планируем расширить перечень услуг в области аэронавигации. Во-вторых, собираемся открывать новые отделы с учетом возросших требований и актуальности наших услуг. В-третьих, намереваемся увеличить количественно наш коллектив.

У нас есть вакансии, а также соискатели на эти вакантные должности.

Мы готовы рассмотреть кандидатуры кадастровых инженеров, специалистов, имеющих авиационное или геодезическое образование. Задачи, решаемые нами, зачастую требуют знаний в других областях. При установлении приаэродромных территорий, например, необходимо знание порядка ведения кадастровых документов, так как эти территории необходимо оформлять в Росреестре соответствующим образом.

Наша работа становится все более востребована и разнообразна: законодательство и многие требования меняются, воздушный парк обновляется, аэродромы модернизируются, правила выполнения полетов корректируются.

Пропорционально расширению диапазона наших задач мы планируем улучшать все возможные аспекты компании: от количества сотрудников до модернизации определенного программного обеспечения.

Работа у нашей компании есть, и ее – много.

ООО МАНЦ «Крылья Родины»

623700, Россия, Свердловская область,
г. Березовский, ул. Строителей, д. 4 (офис 409)
тел./факс 8 (343) 694-4 4-53, 8 (343) 290-70-58
www.rwings.ru
E-mail: rwings@rwings.ru

Материал подготовила **Анастасия Зимина**



Предназначена для уборки снега и слякоти в дежурном режиме, сдвигания и формирования снежных валов, очистки больших слежавшихся пластов снега. Широкая линейка быстросъемных рабочих органов позволяет использовать технику для дорожных и строительных работ в любое время года.

КОМБИНИРОВАННАЯ МАШИНА НА БАЗЕ ТРАКТОРА **ТС 480**



- Шасси: колесный трактор «Беларус», 4К4, 109 кВт / 148 л.с.
- Передний снежный U-образный отвал 4,8 м, крылья по 1,2 м
- Щетка дисковая 3,3 м (диаметр 700 мм) на задней навеске
- Привод от ВОМ трактора.



КОМБИНИРОВАННАЯ МАШИНА НА БАЗЕ ПОГРУЗЧИКА **LC 480**



КАЧЕСТВЕННАЯ
МАНЕВРЕННАЯ
ОЧИСТКА
ДОРОГ
и ТЕРРИТОРИИ



- Шасси: серийный погрузчик любого производителя от 4,0 тонн
- Передний снежный U-образный отвал шириной до 6,0 м (2 боковых крыла)
- Щетка дисковая аэродромная на задней навеске (4,2 м, диаметром 254 x 900 мм)
- Гидравлический привод от шасси.

Тел./факс: + (375 17) 22-13-227, 22-13-228, 22-13-229
www.ate.aero, info@ate.aero, market@ate.aero

ООО «Евромаш», Беларусь, 220014, Минск, Софьи Ковалевской, 44





АО «ПО «Баррикада»



ИСТОРИЯ

Сегодня Производственное объединение «Баррикада» является одним из крупнейших заводов-производителей железобетонных изделий (ЖБИ) и конструкций в России, и его история сопоставима с историей становления и развития массового индустриального производства ЖБИ.

Исторически завод всегда живо отзывался на нужды времени. После национализации он в короткие сроки перешел на производство сборных железобетонных пулеметных и ружейных бойниц. В годы Великой Отечественной войны предприятие выпускало формы для сборных оружейных дотов, оголовников для командных пунктов, противотанковых надолб и другой продукции, необходимой для защиты блокадного Ленинграда. После войны заводы Объединения начали выпуск «мирной продукции» – отстраивали заново разрушенные войной жилые дома и общественные здания.

Модернизации технологического и вспомогательного оборудования, которая проводится без остановки 17-ти производственных пролетов, позволяет предприятию в кратчайшие сроки перепрофилировать производство под любой технически сложный заказ.

Сегодня на АО «ПО «Баррикада» трудится без малого 700 человек.

ПРОДУКЦИЯ

Сейчас оборудование завода позволяет выпускать продукцию различного назначения для жилищного, промышленного и дорожного строительства.

Основными в линейке продукции завода являются плиты ПАГ, предназначенные для устройства быстровозводимых сборных покрытий взлетно-посадочных полос, в том числе в тяжелых условиях холодного климата и вечномёрзлых грунтов.

ПРОЕКТЫ

Одним из приоритетных направлений сотрудничества является тесное взаимодействие с предприятиями России, деятельность которых связана со сферой авиации. В Комплексном плане расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года отдельной задачей вынесена необходимость модернизации наземной инфраструктуры аэропортов и аэродромов, а также предприятий, занимающихся обслуживанием воздушных судов.

Президентом РФ в октябре 2018 года подписан Указ о передаче «Ростеху» 92,31% акций Объединенной авиастроительной корпорации («ОАК»), а не так давно Министерство обороны, с которым у АО «ПО «Баррикада» подписан продолжительный госконтракт на поставку профильной для завода продукции, завершило передачу госкорпорации «Ростех» 23 авиаремонтных предприятий. Заводы, специализирующиеся на ремонте авиадвигателей и вертолетов, перешли в прямое подчинение «Ростеха», остальные, по ремонту самолетной техники, в Объединенную авиастроительную корпорацию («ОАК», также входит в «Ростех»).

В настоящее время АО «ПО «Баррикада» ведет переговоры с крупнейшими АРЗ России на поставку продукции для модернизации ВПП и инфраструктуры.



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



БАРРИКАДА

ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА:

Плиты аэродромные (ПАГ) ПАГ-14, ПАГ-18, ПАГ-20
Дорожные плиты
Дорожные ограждающие конструкции

ДЛЯ ПАНЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (каркасного и бескаркасного):

Сваи квадратного сечения (300x300 мм, 350x350 мм, 400x400 мм)
Колонны, балки (ригели)
Пустотные плиты перекрытий сечением 150 мм, 220 мм, 265 мм, 400 мм, 500 мм
Элементы шахт лифтов • Лестничные марши • Элементы заборов

Преимущества ЖБИ индустриального производства:

- быстрота возведения;
- высокая степень отделочной готовности;
- хорошие несущие данные;
- применение небольшого количества материалов (на стройке);
- возможность работать при низких температурах;
- большой эксплуатационный период;
- большая длина пролетов;
- высокое качество и прямая геометрия;
- всесезонность постройки;
- высокая энергоэффективность и сниженная звукопроницаемость;
- вариабельность форм зданий;
- отменная пожарная безопасность.

188306, Ленинградская обл., г. Гатчина, проезд Энергетиков, д. 2
Отдел продаж (812) 406-23-87, sale@barrikada.ru
Приемная: (81371) 48-501, info@barrikada.ru

www.barrikada.ru

ВОСТОЧНАЯ СКАЗКА БУХАРЫ

*Вячеслав Михайлович Ламзутов,
заместитель главного редактора «КР»*



С 24 по 26 мая в Бухаре прошел XVIII традиционный фестиваль «Шёлк и специи». Город в эти дни превратился в настоящую восточную сказку.



Традиционный фестиваль проводится ежегодно хокимиятом Бухарской области, Государственным комитетом Республики Узбекистан по развитию туризма, областным управлением Ассоциации «Хунарманд» и другими министерствами и ведомствами в целях сохранения культурного наследия Узбекистана и поддержания народных ремесел, таких как вышивка золотом, ручное ткачество, изобразительное искусство и другое.

В программе фестиваля запланированы выступления фольклорных ансамблей из регионов страны, национальные игры и забавы, мастер-классы, дегустация узбекского плова на мероприятии «Палов сайли», показы мод от дизайнеров Узбекистана.

Атмосферу восточной сказки как всегда воссоздаст красочное шествие, которое перенесет гостей фестиваля на тысячи лет назад, когда из Китая в Европу шли караваны, груженные шелком и специями, проходя через горные перевалы и жаркие пустыни, останавливались в цветущих оазисах.

По устоявшейся традиции, фестиваль начнется с грандиозного шествия под звуки карнаев и сурнаев - акробаты, танцоры, артисты и местные жители красочной колонной двинутся по древнейшей части города от минарета Калян до архитектурного комплекса Ляби-Хауз.



В течение двух праздничных дней на территории крупнейших исторических памятников города проходили ярмарки, тематические спектакли, выступления фольклорных ансамблей из различных регионов страны, мастер-классы ремесленного искусства и многое другое.

Согласно подробной программе фестиваля, которую перед праздником опубликовала пресс-служба «Госкомтуризма», жителям города и его гостям была предложена интересная и насыщенная программа.

Два праздничных дня в себя включали:
В субботу 25 мая.

Открытию праздника предшествовал «Парад-шествие» участников фестиваля от крепости «Арк» до архитектурного комплекса «Ляби Хауз». Здесь состоялась церемония открытия XVIII традиционного фестиваля «Шёлк и Специи».

Затем состоялись мероприятия, которые прошли в ходе фестиваля:

- выступления фольклорных групп прошли на территории старого города Бухары (от комплекса «Ляби Хауз» до крепости «Арк».

- показ мастер-классов золотощвейного, кузнечного, шёлко-ковродельного, вышивки, медно-чеканного, художественного и миниатюрного искусства состоялся в комплексе «Ляби Хауз», медресе «Надир Диванбеги», «Тим Абдуллахана», торговом куполе «Токи Саррфон», «Токи Телпакфурушон» и «Токи Заргарон».

Торговая ярмарка шелковых изделий и специй национальных и зарубежных ремесленников прошла на площадях «Долон» и «Хакикат», от ансамбля «Пойи Калон» до крепости «Арк».

Местом проведения фестиваля детского танца стал ансамбль «Пойи Калон».

В «Музее изобразительных искусств» состоялась церемония награждения победителей международного конкурса «Знак качества» ремесленников Центральной Азии и торжественное открытие выставок.

Комплекс «Гавкушон» стал местом проведения конкурса национальных блюд «Палов сайли».

Выставка национальной галереи изобразительного и прикладного искусства была организована в передней части «Бухарского музея искусств».

На задней части крепости «Арк» состоялась презентация национальных народных игр.

В спортивном комплексе «Бухара» прошла презентация проекта «Bukhara City» и гала-концерт.





Специальный показ мод «Silk and Spices Fashion Days» с участием местных и зарубежных дизайнеров, иллюзионные выступления и гала-концерт состоялись в медресе «Кукелдаш».

В ансамбле «Пойи Калон» с большим успехом прошла концертная программа Узбекского Национального Симфонического Оркестра.

Церемония открытия «Бухарская шёлковая бумага» состоялась на дороге к комплексу «Бахоуддин Накшбанд» из Международного аэропорта «Бухара» в махалле «Калкон».

«After party», авторское совместное шоу моды «BBS» и иллюзионные выступления прошли в ансамбле «Пойи Калон».

В воскресенье 26 мая выступления фольклорных групп состоялись на территории старого города Бухары (от комплекса «Ляби Хауз» до крепости «Арк»).

Конференция и круглый стол на тему «Бухара - место встречи счастливых судеб» прошла в конференц-зале гостиницы «Азия Бухара».

Выставка национальной галереи изобразительного и прикладного искусства была организована в передней части «Бухарского музея искусств».

В ансамбле «Пойи Калон» прошла ночь «Маком». 3D «Марринг» и гала-концерт, посвящённый закрытию XVIII традиционного фестиваля «Шёлк и Специи» прошли в комплексе «Арк».

Праздничные два дня в солнечной и жаркой, правда, с небольшим дождем Бухаре жители города и его гости провели с большим интересом и пользой для себя. Яркие впечатления от увиденного зарубежные гости с теплотой увезут в свои страны из гостеприимного Узбекистана.

Благодарю за помощь в подготовке материала тележурналиста Обида Шабанова.

Фото Хаета Хамраева



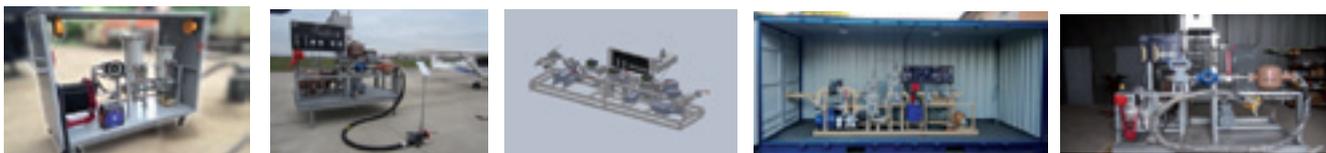


**ВАШ НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР
на рынке с 1999 года**

Изготовление аэродромных топливозаправщиков



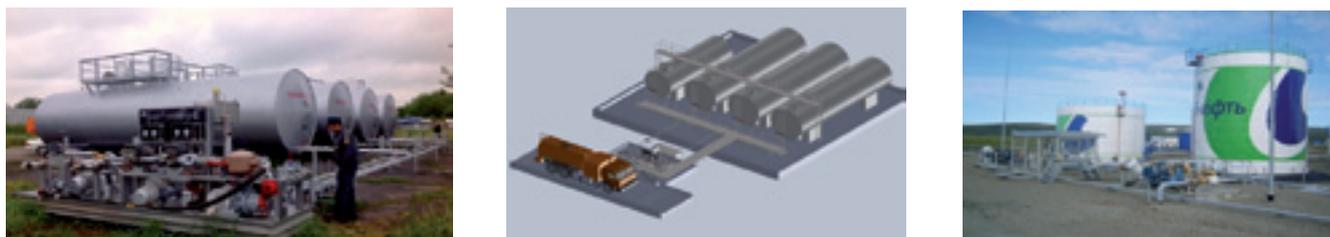
Изготовление насосно-фильтрационных установок



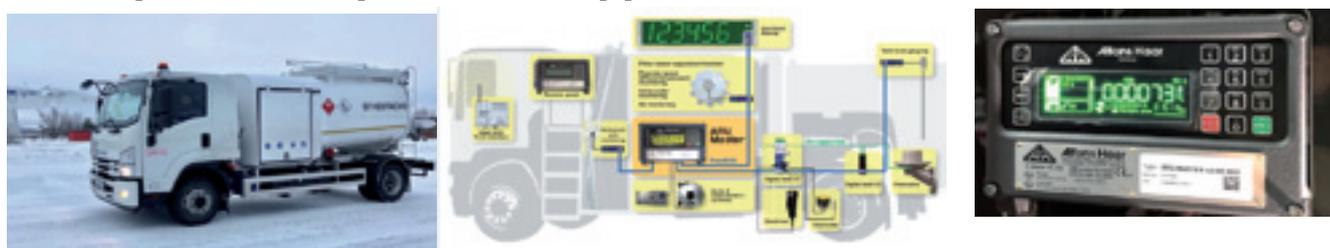
Изготовление средств заправки для малой авиации



Проектирование и строительство ТЗК



Внедрение на рынок цифровых технологий



Реализация авиакеросина и авиационных масел



140185 Россия
Московская область
г. Жуковский ул.Мясищева, 1
Бизнес-центр «Чайка», офис 704



www.tupolevservis.ru
info@tupolevservis.ru
f tupolevservis
+7 (498) 479 5896

Руслан Стрельцов: «НАШИ ПРИОРИТЕТЫ – КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ»



Хотя самолёт – самый быстрый и один из самых комфортных видов транспорта, путь до аэропорта нередко представляет неудобства.

Что делать, если на руках много багажа, и до ближайшего вокзала с аэроэкспрессом путь неблизкий? Если нужно встретить или посадить на рейс высокопоставленную делегацию? Если, наконец, поджидает время и отпуск под угрозой? Все проблемы решит компания Taxi MERSI.



Руслан Русланович СТРЕЛЬЦОВ,
генеральный директор компании
Taxi MERSI

Мы молодая, активно развивающаяся компания и присутствуем на рынке с 2018 года. Наша задача – доставить вас или ваших сотрудников на производственные объекты, находящиеся за городом, в городе, аэропорты. Мы предлагаем своим клиентам машины любого класса – эконом, комфорт, комфорт плюс, бизнес, VIP-класс!

Вы сможете, наконец, забыть о проблемах транспорта (амортизация и ремонт автопарка, цены на бензин, взаимоотношения с наемными водителями) и вплотную заняться делом, которое Вам по-настоящему интересно.

Став Вашим надежным партнером, такси «Мерси» гарантирует высокий уровень сервиса и безопасные перевозки ваших сотрудников, гостей и партнеров. Мы гарантируем своевременную подачу транспорта и доставку на работу и необходимые деловые встречи. Наше такси

удобно, надежно и комфортно. В нашей компании работают опытные водители, имеющие стаж не менее 7 лет. В течение 20 минут (или к необходимому времени подачи) транспорт подается по адресу, указанному Заказчиком, на территории г.Москва. Машины предоставляются только технически исправные, оборудованные и экипированные в соответствии с требованиями ГОСТ №25478-91, действующим законодательством о безопасности дорожного движения, правилами перевозки пассажиров. Все наши автомобили – иномарки не старше 2-х лет: Volkswagen Polo, Kia Rio, Kia Ceed, Kia Optima, Mercedes-Benz S-Class.

Расчет стоимости оказанных услуг производится согласно удобным тарифным планам. Кроме того, с юридическими лицами возможна оплата по безналичному расчету. Специальное программное обеспечение позволяет предоставлять всем нашим клиентам детализированную информацию по каждой поездке (продолжительность поездки, маршрут и стоимость).

Корпоративным клиентам мы можем предложить особые условия сотрудничества, позволяющие оптимизировать транспортные расходы компании, при этом сохранив имидж и мобильность.

Виды услуг для корпоративных клиентов:

- Обслуживание деловых поездок;
- Доставка сотрудников к месту работы;
- Обслуживание корпоративных мероприятий;
- Встреча и проводы в аэропортах и на железнодорожных вокзалах;
- Курьерские услуги;
- Услуги VIP-такси.

Приглашаем Вас к сотрудничеству!

Мы полностью берём на себя все заботы по транспортному обслуживанию вашей компании, а также предлагаем комфортное средство передвижения по личным и деловым вопросам! Отныне весь город – в Вашей досягаемости.

Телефон: +7 (495) 128-38-38
e-mail: Buh-fly@mail.ru



М.Т. Маджидов,
управляющий директор компании
Taxi MERSI

Наши преимущества:

- Некурящие водители
- Маршрут прокладывает Яндекс – вы едете быстрее по выделенной полосе
- Водители следят за чистотой автомобиля
- Музыка – на Ваш вкус
- Водитель поможет с багажом
- Фирменные автомобили универсал, без дополнительной платы
- Постоянные акции
- Низкие цены при гарантии качества предоставляемых услуг
- Заключение договора на гибких условиях с учетом индивидуальных особенностей бизнеса;
- Индивидуальный подбор выгодных для вас условий сотрудничества;
- Профессиональные менеджеры, курирующие все вопросы транспортного обслуживания;
- Дозвон-уведомление пассажира о подаче автомобиля;
- Вежливость водителей



Инновации для удобства каждого пассажира

*Андрей Юрьевич Самсонов,
редактор журнала «КР»*



Что самое главное для любого аэропорта? В первую очередь – комфорт и удобство пассажира. Сегодня этого невозможно достичь без применения самых современных информационно-коммуникационных технологий. Мы можем с гордостью сказать, что аэропорт Внуково – в числе лидеров по внедрению инновационных технологий для воздушного сообщения в России. Автоматизация процессов происходит на всех уровнях функционирования аэропорта – от посадки на самолёт до глобального планирования рейсов. Ускоряется процесс обслуживания пассажиров, более точно работает сложный механизм организации воздушного движения. Как следствие – повышается пассажиропоток, больше людей смогут воспользоваться услугами воздушного транспорта.

РЕКОРД – В КАЖДОМ ПОКАЗАТЕЛЕ



**Дмитрий Петрович
САПРЫКИН,
генеральный директор
АО «Международный
аэропорт «Внуково»**

Впрочем, статистика говорит сама за себя - 22 июня Международный аэропорт Внуково в рекордно ранний срок обслужил 10-миллионного пассажира с начала года. Для сравнения, в 2018 году аналогичный уровень был достигнут только 8 июля. Значимые показатели достигаются и в более краткосрочной перспективе. 21 июля был отмечен исторический максимум суточного пассажиропотока аэропорта — 90 тысяч 81 человек. Заметно вы-

рос пассажиропоток на международных воздушных линиях (МВЛ) - в июне 2019 года он составил 1 млн 215 тыс. человек, что на 35,6% больше, чем за аналогичный период прошлого года. При этом рост пассажиропотока достигается при снижении количества взлетно-посадочных операций (ВПО). Так, количество ВПО в июне несколько уменьшилось и составило 18 014, что на 6,1% меньше, чем за аналогичный период прошлого года. Оптимизация произошла благодаря повышению средней загрузки рейсов и использованию авиакомпаниями более вместительных воздушных судов.

Приведенные цифры сравнимы с показателями ведущих мировых аэропортов. Согласно отчету Международного совета аэропортов (АСИ), в мае 2019 года Внуково стал первым в Европе по приросту пассажиропотока в своей группе (аэропорты с пассажиропотоком от 10 до 25 млн пассажиров в год).

Столь впечатляющие достижения стали возможными благодаря постоянному развитию инфраструктуры, успешной работе авиакомпаний-партнёров аэропорта и, главное, благодаря выбору самих пассажиров. Так, например, в июле Внуково стал лучшим аэропортом по итогам независимого голосования среди пассажиров, которое проводилось организаторами II Евразийского форума по развитию маршрутов NETWORK-2019.



Награду генеральному директору аэропорта Внуково вручил помощник Президента Российской Федерации Игорь Левитин



Дмитрий Сапрыкин вручил награду партнеру аэропорта Внуково – авиакомпании Turkish Airlines

ЗАСЛУЖЕННЫЕ ПРЕМИИ И НАГРАДЫ

Благодаря реализации крупномасштабной Программы развития и реконструкции, аэропорт Внуково стал современным авиатранспортным комплексом международного класса с максимально комфортной системой обслуживания пассажиров и авиакомпаний. Постоянное развитие с использованием самых передовых и уникальных технологий, по последним международным стандартам, высоко оценивают специалисты отечественной и международной авиаотрасли, пассажиры и гости аэропорта.

Уже второй год подряд Внуково становится лучшим аэропортом в высшей категории «Международный аэропорт» национальной премии «Воздушные ворота России». В 2018 году аэропорт был признан лучшим в номинации «Международный аэропорт с пассажиропотоком свыше 10 млн пассажиров в год», а в нынешнем году - «Международный аэропорт с пассажиропотоком свыше 15 млн пассажиров в год». Награждение прошло в рамках VI Национальной выставки инфраструктуры гражданской авиации NAIS-2019.



Виталий Ванцев, Председатель совета директоров АО «Международный аэропорт «Внуково» был награжден за вклад в развитие столицы

Награду генеральному директору аэропорта Внуково Дмитрию Петровичу Сапрыкину вручил помощник Президента Российской Федерации Игорь Евгеньевич Левитин. Кроме того, Д.П. Сапрыкин также вручил награды партнеру аэропорта Внуково — авиакомпании Turkish Airlines, ставшей лучшей в категориях «Лучший бизнес-класс среди иностранных авиакомпаний» и «Лучший эконом-класс среди иностранных авиакомпаний». Еще один партнер Внуково — авиакомпания AZUR air получила награду в номинации «Международные чартерные перевозки».

На выставке, посвященной развитию инфраструктуры аэропортов, аэродромов, вертолетных площадок и гражданской авиации России и стран СНГ, аэропорт Внуково представлен на совместном стенде с базовыми перевозчиками — авиакомпаниями Utair и Turkish Airlines. Министр транспорта Российской Федерации Евгений Иванович Дитрих посетил стенд аэропорта Внуково и задал несколько вопросов о планах по развитию аэропорта. На вопросы Министра ответил заместитель генерального директора по коммерции Международного аэропорта Внуково Антон Викторович Кузнецов.

Кроме того, в рамках NAIS прошли различные заседания и конференции. Так, директор по информационным технологиям Международного аэропорта Внуково Алексей Ефимович Гуревич выступил модератором на конференции «Цифровые технологии в авиаотрасли».

Трудно переоценить и то значение, которое имеет хозяйственно-экономическая деятельность Внуково для города Москвы. Эту роль высоко оценило руководство города. Коллектив АО «Международный аэропорт «Внуково» получил благодарность Мэра Москвы Сергея Семеновича Собянина за вклад в социально-экономическое развитие города Москвы, заслуги в обеспечении пассажирских и грузовых воздушных перевозок. Распоряжение было подписано 11 марта 2019 года Мэром Москвы.

Еще одной высочайшей почести было удостоено руководство аэропорта. 26 июня в Парадном зале Московской городской Думы состоялась торжественная церемония вручения наград. В числе горожан, внесших значительный вклад в развитие столицы, был награжден Председатель совета директоров АО «Международный аэропорт «Внуково» Виталий Анатольевич Ванцев. Почетную грамоту Мосгордумы



**Благодарность
Мэра Москвы Сергея
Собянина коллективу
аэропорта за
вклад в социально-
экономическое
развитие города
Москвы**

укрепление позиций Москвы на международной арене.

ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА ОТ ВНУКОВО

Между тем, аэропорт Внуково и сам вручает престижные награды и премии для своих партнеров. В мае в аэропорту прошла I церемония вручения премии «Рейтинг пунктуальности авиакомпаний» по итогам осенне-зимнего сезона 2018-2019 гг. Торжественная церемония вручения премии состоялась в отеле Double Tree by Hilton Moscow – Vnukovo Airport. Аэропорт учредил премию «Рейтинг пунктуальности

за заслуги перед городским сообществом В.А. Ванцеву вручил лично Председатель Московской городской Думы Алексей Валерьевич Шапошников.

В Мосгордуме отметили, что В.А. Ванцев не только возродил Внуково, но и активно участвует и оказывает заметное влияние на важнейшие аспекты жизни и деятельности жителей Москвы, способствует созданию необходимых предпосылок для дальнейшего социально-экономического развития столичного региона, а также повышает туристическую привлекательность столицы и вносит большой вклад в

авиакомпаний» в 2019 году и планирует ее проведение по итогам каждого периода летной навигации.

С приветственным словом от аэропорта Внуково выступили первый заместитель генерального директора Дмитрий Юрьевич Ерзакович и заместитель генерального директора по коммерции Антон Викторович Кузнецов.

Премия вручалась по 10 номинациям. В номинации «Наиболее динамично развивающийся российский авиаперевозчик» победила авиакомпания «Азимут», а в номинации «Наиболее динамично развивающийся зарубежный авиаперевозчик» – Uzbekistan Airways. Кроме того, в категории «Наиболее успешное развитие туристических направлений» победителем стал партнер аэропорта Внуково – AZUR air, а в категории «Наиболее динамичное развитие региональной маршрутной сети» победителем стала авиакомпания «РусЛайн».

В номинации «Самая пунктуальная авиакомпания в категории пассажиропоток до 10 тыс. пассажиров» первое место заняла авиакомпания Ellinair, а второе – Iraqi Airways.

В номинации «Самая пунктуальная авиакомпания в категории пассажиропоток до 50 тыс. пассажиров» первое место заняла авиакомпания Mahan Air, а второе – Gazpromavia.

В номинации «Самая пунктуальная авиакомпания в категории пассажиропоток до 100 тыс. пассажиров» первое место заняла авиакомпания FLYONE, а второе – AZAL.

В номинации «Самая пунктуальная авиакомпания в категории пассажиропоток от 100 тыс. до 1 млн пассажиров» первое место заняла авиакомпания «Россия», а второе – Turkish Airlines.

В номинации «Самая пунктуальная авиакомпания в категории пассажиропоток более 1 млн пассажиров» первое место заняла авиакомпания «Победа», а второе – Utair.

Самой пунктуальной авиакомпанией осенне-зимнего сезона 2018/2019 стала Georgian Airways.



Первая церемония вручения премии «Рейтинг пунктуальности авиакомпаний»

СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

Высокая эффективность работы аэропорта Внуково – результат повсеместного внедрения достижений современных сетевых технологий. Благодаря им в значительной мере облегчаются многие утомительные процедуры, а персонал работает быстрее и эффективнее.

С 1 июня 2019 года Внуково начал принимать электронные посадочные талоны на внутренних рейсах всех авиакомпаний. При прохождении предполетных процедур в аэропорту пассажиры могут самостоятельно сканировать код имеющегося посадочного талона (бумажного или электронного) с помощью специального оборудования, установленного на пунктах спецконтроля при проходе в зону режимных ограничений (в зал вылета) и на выходе (гейте) при посадке на борт воздушного судна.

Специальное программное обеспечение, разработанное компанией «Замар», выполняет функции контроля входа пассажиров в определенные зоны аэропорта, а также контроль соответствия данных в паспорте и на посадочном талоне.

Для сканирования кода посадочного талона пассажиру необходимо поднести бумажный посадочный талон или экран мобильного устройства с электронным посадочным талоном к сканеру. В случае, если мобильное устройство не позволяет сканировать информацию с его экрана, бумажный посадочный талон можно получить на стойке регистрации своего рейса или в киоске саморегистрации.

Кроме того, с апреля в Международном аэропорту Внуково введена в строй автоматизированная система координации слотов и формирования расписания, разработанная совместно с компанией ООО «АвиаБит».

Аэропорт Внуково является координируемым аэропортом (3-й уровень по классификации IATA), что требует глубоко детального подхода к вопросам планирования выполнения полетов авиакомпаниями, исходя из инфраструктурных возможностей аэропорта и текущей ситуации.

«Значительные объемы перевозок, которых достиг аэропорт Внуково в последние годы, требуют принципиально новых подходов к процессу выделения слотов и формированию расписания полетов. На текущий момент

реализован первый этап, обеспечивший интеграцию автоматизированных систем – координации слотов и управления аэропортом», – прокомментировал первый заместитель Генерального директора Международного аэропорта Внуково Д.Ю. Ерзакович.

«Новая система координации слотов и формирования расписания, разработанная компанией ООО «АвиаБит» по требованиям Центра управления и координации производственной дирекции АО «Международный аэропорт Внуково», полностью отвечает не только пожеланиям заказчика, но и всем отраслевым документам, которые регламентируют процедуры распределения слотов и формирования расписания полетов аэропорта (Постановление правительства Российской Федерации № 599, Приказ Минтранса России №310, а также рекомендациям, изложенным в SSIM IATA)», – добавил генеральный директор ООО «АвиаБит» С.Г. Рощин.

Вторым этапом развития автоматизированной системы координации слотов и формирования расписания станет возможность для перевозчиков просмотра свободных слотов и формирование запросов посредством специального защищенного доступа через интернет, а также тесная интеграция с системой совместного принятия решений А-СДМ, работы над которой Центр управления и координации производственной дирекции АО «Международный аэропорт «Внуково» ведет в настоящее время.

ПРАЗДНУЕМ ВМЕСТЕ

2 июля Международный аэропорт Внуково отметил свой День рождения. Аэропорт Внуково — это старейшее авиапредприятие России, которое имеет богатую историю, неразрывно связанную с историей авиации всей страны.

Традиционно в День рождения в аэропорту состоялся праздничный споттинг. К участию в праздничном мероприятии были приглашены блогеры, профессиональные споттеры и фотографы, которые публикуют снимки в соцсетях, на специализированных авиационных ресурсах и в личных блогах. Впервые в истории аэропорта к участию в споттинге одновременно были приглашены более 300 человек. Фотографы получили уникальную возможность провести съемки на перроне и на крыше почтово-грузового терминала (Внуково-Карго).



Встреча первого рейса российской авиакомпании Royal Flight

Также в праздничный день Международный аэропорт Внуково выбрал лучших сотрудников первого полугодия 2019 года. Их фотографии были размещены на доске почета в терминале А аэропорта.

В рамках торжественной церемонии награждения лучшие сотрудники из различных служб и подразделений получили почетные грамоты и памятные подарки от аэропорта. Заместитель директора по персоналу Светлана Владимировна Блохина поблагодарила награждаемых за плодотворную и успешную работу на благо пассажиров и аэропорта.

ВСТРЕЧАЕМ НОВЫХ ПАРТНЕРОВ

21 мая в Международном аэропорту Внуково состоялась встреча первого рейса российской авиакомпании Royal Flight. Авиакомпания теперь ежедневно выполняет чартерные рейсы в аэропорт Внуково из Анталы на воздушных судах Boeing 757-200.

А 31 мая во Внуково состоялась встреча первого рейса авиакомпании Bulgaria Air. Эта авиакомпания теперь выполняет чартерные рейсы в аэропорт Внуково из Бургаса на воздушных судах Boeing 737-300 и Airbus 320. 3 июня перевозчик также планирует начать выполнение полетов в аэропорт Внуково из Варны.

В июле аэропорт Внуково встретил авиакомпанию SCAT Airlines – одного из крупнейших авиаперевозчиков Республики Казахстан. Компания открыла прямые регулярные рейсы по новому маршруту Москва – Нур-Султан.

Первый рейс по новому регулярному направлению был выполнен 7 июля 2019 г. Время в пути составляет 3 часа 25 минут. На новом направлении предусмотрены удобные стыковки с городами Казахстана, что обеспечивает комфортабельный транзит для пассажиров. На сегодняшний день рейс (Москва – Нур-Султан) выполняется два раза в неделю по четвергам и воскресеньям, планируется постепенное увеличение частот до ежедневных. Полеты совершаются на комфортабельных воздушных судах Boeing-737.

18 июля в рамках торжественной церемонии открытия рейса была проведена пресс-конференция, на которой выступили заместитель генерального директора по коммерции Международного аэропорта Внуково Антон Викторович Кузнецов и вице-президент по коммерции авиакомпании SCAT Airlines Николай Анатольевич Буряков.



**Авиакомпания SCAT Airlines –
один из крупнейших авиаперевозчиков
Республики Казахстан**

Руководители аэропорта Внуково и авиакомпании SCAT Airlines отметили, что появление еще одного авиаперевозчика на одном из самых популярных направлений из Казахстана придаст новый импульс развитию торгово-экономических отношений между Республикой Казахстан и Российской Федерацией. Новый рейс позволит представителям бизнес-сообщества планировать деловые поездки с максимально удобным графиком, экономя один из важнейших ресурсов современного общества – время.

Кроме того, в торжественной церемонии приняли участие представители Посольства Республики Казахстан в РФ. С приветственным словом выступил советник-посланник Посольства Республики Казахстан в РФ Нуржан Хажимуратович Каджиакбаров.

Авиакомпания SCAT Airlines стала первой авиакомпанией Казахстана, начавшей осуществлять перелеты в аэропорт Внуково. Это знаковое событие для обеих сторон, открывающее дополнительные возможности для пассажиров.

Международный аэропорт Внуково с оптимизмом смотрит в будущее. Путь развития и движения вперед, к новым рекордам – единственный возможный! Высшей ценностью на этом пути является комфорт и удобство каждого пассажира, решившего воспользоваться услугами Внуково, и ради этого день и ночь продолжается неустанная работа всего коллектива аэропорта. До встречи на взлётной полосе!



Встреча первого рейса авиакомпании Bulgaria Air

Ле Бурже 2019: презентация европейского истребителя будущего, полет Бе-200



Международный авиационно-космический салон Paris Air Show в Ле Бурже является крупнейшим и старейшим авиасалоном в мире. Он проходит раз в два года по нечетным годам на территории аэропорта Ле Бурже, в 12 километрах от Парижа (Франция). В этом году он состоялся в 53-й раз. Главный организатор авиасалона – Французская авиационно-космическая промышленная группа (GIFAS), которая объединяет 400 компаний.

Авиасалон 2019 г. посетили свыше 350 000 человек, свою продукцию представили 2 300 компаний из 48 стран мира. На статической экспозиции демонстрировалось более 150 различных летательных аппаратов. В небе продемонстрировали свои возможности новейшие авиалайнеры A350-1000 и A330-Neo от Airbus, истребитель Dassault Rafale, китайско-пакистанский истребитель JF-17 Thunder, российский самолет-амфибия и многие другие. Всеобщее внимание привлекла к себе презентация макета французско-немецкого истребителя будущего, который будет создан в рамках проекта SCAF.

Россия является постоянным участником авиасалона в Ле Бурже. Первым отечественным летательным аппаратом, представленным на нем в 1936 году, стал самолет АНТ-35. В 1965 году СССР впервые показал на выставке вертолеты Ми-6, Ми-8 и Ми-10. Российское участие в Ле Бурже 2019 года помимо полета Бе-200 запомнилось демонстрацией новейшего вертолета «Ансат».

КОММЕРЧЕСКИЕ КОНТРАКТЫ

В ходе авиасалона было подписано значительное число соглашений о намерениях и о поставках гражданских авиалайнеров – примерно на 700 самолетов. Авиакомпания Saudi Arabian Airlines заказала 65 A320neo. Таким образом, ее парк этих самолетов достигнет 100 единиц. Американская корпорация Air Lease Corporation (ALC) заказала 27 A321 XLR. Филиппинский лоу-костер Sebu Pacific получит 31 Airbus – 16 A330neo, 10 A321 XLR и 5 A320. Virgin заказала 14 A300-900. Американская United Airlines закупает 20 бразильских E175 Embraer, предусмо-

трена опция покупки еще 19 единиц. Индийский лоу-костер Indi Go подписал с международным двигателестроительным консорциумом CFM International контракт на ремоторизацию своего парка Airbus путем установки новейших силовых установок LEAP-1A.

Малайзийская авиакомпания Air Asia заявила о намерениях приобрести 253 A321neo. Таким образом, она станет крупнейшим оператором самолетов этого типа. Группа IAG (British Airways, Iberia, Vueling и Aer Lingus), со своей стороны, подписала с Boeing соглашение о намерениях приобрести 200 Boeing 737 MAX.

ЕВРОПЕЙСКИЙ БОЕВОЙ САМОЛЕТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В первый день авиасалона, 17 июня, президент Франции Эммануэль Макрон впервые представил широкой публике на стенде Dassault Aviation макет будущего истребителя NGF (Next Generation Fighter), который станет основным элементом боевой системы Systeme de combat aerien du futur (SCAF), разрабатываемой совместно Францией и Германией при участии Испании с целью обновления состава ВВС этих стран на рубеже 2040-х гг. Помимо NGF она будет включать в себя новые беспилотники, новые авиационные ракеты, в нее могут быть интегрированы модернизированные современные самолеты, такие как Dassault Rafale, Eurofighter Typhoon, A330 MRTT и A400M. Все элементы SCAF смогут моментально обмениваться информацией между собой.

По итогам церемонии демонстрации макета NGF министры обороны Франции Флоранс Парли, Германии Урсула фон дер Ляйен и Испании Маргарита Роблес подписали соглашение, предусматривающее производство демонстраторов технологий. Dassault Aviation и Airbus заключили договор о промышленной кооперации и направили французской Генеральной дирекции вооружений (DGA) предложение о реализации начальной фазы программы SCAF. Она должна продлиться с 2019 по 2021 гг.

Также в ходе авиавыставки в Ле Бурже несколько немецких компаний - Soldt, Diehl Defence, ESG и Rohde&Schwarz – договорились о создании консорциума по разработке элементов системы SCAF. Он будет называться FCMS (Future Combat Mission System Consortium).

Прорисовываются и очертания вооружения будущей системы SCAF и ее основного элемента самолета NGF. Компания MBDA представила проекты создания нескольких перспективных ракет. Так, в рамках программы FMAN/FMC (Futur missile de croisiere et missile antinavires franco-britannique) будут разработаны две новые противокорабельные ракеты – сверхзвуковая и дозвуковая. Другая программа – «умная» планирующая бомба в двух вариантах: массой 1 200 кг и 120 кг. Особо интересен проект противоракетной системы авиационного базирования, которая позволит самолету сбивать приближающиеся к нему ракеты противника.





ТУРЕЦКОЕ ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ

Внимание гостей выставки также привлек макет турецкого истребителя 5-го поколения TF-X, который планирует создать Turkish Aerospace. По словам представителей разработчика, речь идет об истребителе 5-го поколения, в проекте производства которого будут участвовать все ключевые предприятия авиационной промышленности Турции.

В то же время США отказались поставлять Турции свои истребители 5-го поколения F-35 из-за решения последней закупить у России зенитные ракетные системы С-400 «Триумф».

Помимо перспективного «стелса» Турция продемонстрировала в Ле Бурже ударный вертолет АТАК. Он принял участие в летной программе.



JF-17 – ОДНА ИЗ ЗВЕЗД ЛЕ БУРЖЕ

ВВС Пакистана направили в Ле Бурже сразу три легких истребителя JF-17 Thunder, разработанных совместно с китайской корпорацией AVIC и производимых Пакистанским авиационным комплексом (ПАК) в Камре. Один самолет участвовал в летной программе, два находились на статической стоянке.

Пакистан и Китай активно продвигают JF-17 за рубежом. Главным «козырем» самолета, по оценкам СМИ и экспертов, является низкая стоимость (\$25 млн, то есть как минимум в три раза дешевле Rafale) при относительно высоких боевых возможностях, что делает его привлекательным, в первую очередь, для стран Азии и Африки. Как сообщали СМИ, истребитель уже закуплен Мьянмой и Нигерией.



Посол Пакистана во Франции Моинул Хак особо подчеркнул, что в летной программе принимали участие только два самолета-истребителя – Rafale и JF-17. Маршал ВВС Ахмер Шехзад, со своей стороны, заявил пакистанской газете Express Tribune, что, несмотря на сложности, его страна добилась технического прогресса и входит в ограниченное число из шести государств, способных самостоятельно производить истребители.

В настоящее время ВВС Пакистана располагают уже примерно 120 JF-17. В ближайшие годы будет создана модификация Block III с новыми ракетами и новым радаром с АФАР китайского производства.



ИЗРАИЛЬ И БРАЗИЛИЯ СОЗДАДУТ НОВЫЙ САМОЛЕТ ВОЗДУШНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Восемнадцатого июня бразильская компания Embraer и израильская Elta Systems (входит в IAI) объявили о подписании стратегического соглашения о сотрудничестве, которое будет предусматривать разработку на базе бизнес-джета Praetor 600 военного самолета воздушного наблюдения P600 AEW. Основным его элементом станет радар с АФАР разработки Elta.

Embraer будет отвечать за сам самолет и за его интеграцию с израильским радаром. Elta помимо радара займется оснащением P600 различными другими электронными системами, необходимыми для осуществления разведывательных миссий.

Речь идет о попытке Embraer и IAI предложить международному рынку продукт в новом сегменте – самолет наблюдения небольшой размерности.

НОВЫЙ БЕСПИЛОТНИК ОТ THALES

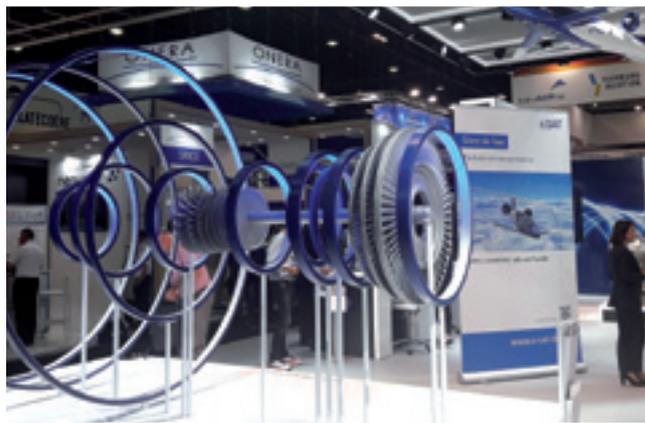
Французская корпорация Thales представила на Paris Air Show новый беспилотник Spy Ranger 550. Этот тактический мини-БЛА способен проводить в воздухе до пяти часов и действовать на дальности до 50 км. Он способен выполнять различные задания Вооруженных сил по ведению разведки и наблюдения, обеспечивать взаимодействие различных родов войск, охранять важные объекты и приграничные районы.

Особенностью нового БЛА является электрический мотор, который, как заявили в Thales, повышает его незаметность. Несмотря на свои скромные размеры, Spy Ranger 550 оснащен высокоэффективным оборудованием для инфракрасного наблюдения. Сообщалось о применении элементов искусственного интеллекта.

ПРОТИВОБЕСПИЛОТНИК

CS Group и ALX Systems подписали в Ле Бурже соглашение о партнерстве в деле разработки нового беспилотного летательного аппарата, специально предназначенного для перехвата и уничтожения других беспилотников. В заявлении компаний отмечается, что он станет в мире первым в своем роде.

Перспективный аппарат будет оснащаться устройствами отслеживания целей, в систему будут внедрены элементы искусственного интеллекта. По оценке CS Group, речь идет о появлении новых возможностей по борьбе с беспилотниками, которые могут быть неуязвимы для применяемых технологий радиоэлектронного подавления.



«РОСОБОРОНЭКСПОРТ» В ПАРИЖЕ

Организатором единой российской экспозиции в Ле Бурже стал «Рособоронэкспорт».

«Авиационная и вертолетная техника традиционно лидирует среди продукции, поставляемой «Рособоронэкспортом» на мировой рынок. В 2018 году мы экспортировали боевых самолетов, вертолетов, беспилотных летательных аппаратов, двигателей и имущества для ВВС на сумму свыше 6 млрд. долларов. В эти дни информацию о российских технике и вооружении мы представим на старейшем и одном из самых крупных международных авиасалонов. Ожидаем большое внимание делегаций со всего мира: вряд ли кто-то еще может представить столько продукции, которая прошла проверку в реальных боевых условиях», – сообщил генеральный директор АО «Рособоронэкспорт» Александр Михеев.

Всего в Ле Бурже иностранные заказчики могли ознакомиться почти с 250 образцами вооружения и военной техники, разработанными и производимыми в России.

В авиационном сегменте были представлены бестселлеры – многоцелевые сверхманевренные истребители Су-35 и Су-30СМЭ, многофункциональный фронтовой истребитель МиГ-29М/М2 и учебно-боевой самолет Як-130. На Paris Air Show 2019 впервые демонстрировалась новинка российского авиастроения – легкий военно-транспортный самолет Ил-112ВЭ, а также другие самолеты, недавно получившие разрешение на экспорт: истребитель-бомбардировщик Су-32, самолет-заправщик Ил-78МК-90А, военно-транспортный самолет Ил-76МД-90А(Э).

Как сообщили в спецэкспортере, среди российских вертолетов большим экспортным потенциалом обладают боевой разведывательно-ударный вертолет Ка-52, боевой вертолет Ми-28НЭ, транспортно-боевой вертолет Ми-35М, военно-транспортный вертолет Ми-171Ш и Ми-17В5, легкий многоцелевой вертолет круглосюточного применения Ка-226Т и тяжелый транспортный вертолет Ми-26Т2. Также «Рособоронэкспорт» сообщил, что ожидал интерес к российским комплексам с беспилотными летательными аппаратами «Орион-Э», «Орлан-10Е» и «Тахион», а также к средствам противовоздушной обороны и комплексам радиоэлектронной борьбы с малоразмерными БЛА «Репелент», модулям радиопомех системы прикрытия объектов от прицельного применения высокоточного оружия «Поле-21Э», в частности, к ЗРС С-400 «Триумф», ЗРК «Викинг» и «Тор-М2Э», ЗРПК «Панцирь» и ПЗРК «Игла-С» и «Верба».

«В ходе Paris Air Show 2019 Рособоронэкспорт проведет встречи и переговоры с партнерами со всего мира. К сожалению, из-за недобросовестной конкуренции в отношении российского оружия мы не сможем порадовать гостей Ле Бурже яркими выступлениями наших асов и натурными образцами продукции военного назначения. Но пригласим всех ценителей высочайшего качества техники и виртуозного исполнения летных программ на стартующий в августе этого года авиасалон МАКС в подмосковный Жуковский», – заявил накануне выставки Александр Михеев.

РОССИЙСКИЕ САМОЛЕТЫ ВО ФРАНЦИИ

Основным и единственным натурным экспонатом Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК) стал самолет-амфибия Бе-200. Он принял участие в летной программе, был доступен для ознакомления на статической экспозиции.

Как отмечает ОАК, Бе-200 является лучшим в своем классе по эффективности тушения пожаров за счет скорости, большой грузоподъемности и способности осуществлять забор воды из труднодоступных водоёмов, к примеру, в горной местности. Бе-200ЧС может взять на борт до 12 тонн воды. Неоспоримым преимуществом самолета является его многофункциональность. Он может использоваться для пожаротушения, оказания экстренной помощи в районах чрезвычайных бедствий, поиска и спасения на воде, санитарных и грузовых перевозок, а также мониторинга окружающей среды.

Гендиректор ПАО «Ил» Юрий Грудинин в ходе Paris Air Show сообщил журналистам о том, что американская компания Seaplane Global Air Services и ТАНТК им. Г.М. Бериева согласовали проект контракта на поставку 10 амфибий Бе-200ЧС. Поставки российского самолёта намечены на 2020-2021 годы.



Также в рамках авиасалона был подписан российско-индийский меморандум о поставках Бе-200, кроме того, подписан контракт на поставку еще двух машин этого типа в Чили.

На единой экспозиции ОАК был представлен модернизированный вариант процедурного тренажёра для подготовки (переподготовки) лётных экипажей пассажирских самолётов МС-21-300. Центральным звеном тренажера является унифицированный кабинный модуль лайнера, на его базе возможно формирование различных вариантов тренажеров.

Процедурный тренажер МС-21-300 модернизирован, в том числе, с учетом результатов летных испытаний. Тренажер имеет актуальные версии конструкции пультов и органов управления воздушного судна, систем индикации и сигнализации кабины экипажа, модернизированный программно-аппаратный комплекс системы визуализации закабинной обстановки.

Рядом с тренажером были представлены масштабные модели двигателей ПД-14 и PW1400G-JM, а также модели самолетов гражданской, транспортной и специальной авиации: SSJ100, МС-21, Бе-200, Бе-103, Ил-78МК-90А, Ил-112В, МТС; а также модели военной и учебно-тренировочной техники: Т-50, Су-32, Су-35, МиГ-29К, МиГ-35, Су-30СМ, Як-130, Як-152.

МС-21 – НА ПУТИ К ЕВРОПЕЙСКОМУ СЕРТИФИКАТУ ТИПА

В дни авиасалона в Ле Бурже ОАК сообщила, что эксперты Европейского агентства по безопасности полетов (European Aviation Safety Agency) завершили вторую сессию полетов в рамках программы валидации самолета МС-21-300.

В ходе лётных испытаний специалисты EASA оценивали поведение самолета МС-21-300 в различных режимах до высоты 12 000 м. Полеты выполнялись с большой и малой взлетной массой, в условиях передней и задней центровки. Была продемонстрирована работа комплексной системы управления самолетом в основном режиме. Испытатели оценили поведение самолета на минимальных эволютивных скоростях взлёта и посадки, в том числе с имитацией отказа двигателя.

Президент ПАО «ОАК» Юрий Слюсарь отметил: «Самолет МС-21-300 проходит летные испытания в целях получения российского и европейского сертификатов типа. Завершение испытаниями EASA второго цикла сертификационных полетов – еще один шаг в этом направлении. Параллельно на Иркутском авиационном заводе мы разворачиваем производство самолетов МС-21-300 для поставки первым заказчикам».

Первая сессия сертификационных полетов испытателей EASA состоялась в январе 2019 г. Допуск к полетам на самолетах МС-21-300 специалисты EASA получили по результатам курса теоретической и практической подготовки, которые прошли в сентябре 2018 г.

ЕВРОПА ЗНАКОМИТСЯ С НОВИНКАМИ РОССИЙСКОГО ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЯ

Холдинг «Вертолеты России» в рамках Paris Air Show 2019 впервые представил в Европе легкие многоцелевые вертолеты «Ансат» в медицинской и VIP комплектациях.

Вертолеты «Ансат» производства Казанского вертолетного завода демонстрировались на статической экспозиции, а также приняли участие в летной программе авиасалона. Обе машины получили новую окраску, разработанную специально для авиасалона Paris Air Show – цветовая гамма ливреи перекликается с государственными флагами России и Франции. На фюзеляже каждого вертолета была изображена выходящая гимнастическая лента, символизирующая красоту и гармонию полета винтокрылых машин. Как отметили в холдинге «Вертолеты России», «грацию российских «Ансатов» подчеркнули спортсменки сборной Татарстана по художественной гимнастике, которые в течение дня выступали со специальной программой на статической экспозиции компании.

«Европейская премьера «Ансата» особенно важна для нас, так как она позволит продемонстрировать наши компетенции в области гражданского вертолетостроения на одном из самых престижных авиасалонов мира. Холдинг уделяет большое внимание развитию этого сегмента, нам удалось увеличить долю гражданских вертолетов в общем объеме выпускаемой продукции с 5% в 2014 году до 40% в 2018 году. Планируем двигаться в этом направлении и дальше, чтобы уже в 2020 году выйти на показатель более 50%», – заявил генеральный директор холдинга АО «Вертолеты России» Андрей Богинский.

Представленный на авиасалоне этого года «Ансат» в медицинском оснащении был оборудован сертифицированным модулем австрийского производства, который соответствует всем международным стандартам санитарной авиации.

Выход «Ансата» на международный рынок состоялся в 2018 году. На международном авиасалоне Airshow China холдинг «Вертолеты России» заключил контракт на поставку 20 машин этого типа для Ассоциации медицины катастроф Китайской Народной Республики в 2019-2020 годах. «Ансаты» будут переданы заказчику в многоцелевой комплектации, в настоящее время в Китае завершается валидация сертификата типа на этот вертолет.

Также до 2020 года намечена поставка «Ансата» в пассажирской комплектации мексиканской компании Craft Avia Center. По данным пресс-службы холдинга, продолжаются переговоры с заказчиками из стран Юго-Восточной Азии, которые проявили к вертолету интерес в ходе демонстрационного тура по Китаю, Вьетнаму, Камбодже, Таиланду и Малайзии в конце 2018 года.

Легкий многоцелевой вертолет «Ансат», обладающий самой большой кабиной в своем классе, активно эксплуатируется в санитарной авиации России. Он оснащен двумя двигателями, обладает компактными габаритами и не требует большой площадки для приземления. «Ансат» может применяться для пассажирских и VIP-перевозок, доставки грузов, мониторинга окружающей среды. Успешно завершены его высокогорные испытания, подтвердившие возможность его работы в горной местности на высотах до 3500 метров. Вертолет может эксплуатироваться в температурном диапазоне от -45 до +50 градусов по Цельсию. Его существенным преимуществом является возможность безангарного хранения и низкая стоимость эксплуатации.

Представленный в Ле Бурже «Ансат» был оснащен новой системой спутниковой связи Мку30.



«Холдинг активно развивает внедрение современных систем спутниковой связи на вертолетах. Мы заключили соглашение о сотрудничестве с компанией «МОСТ» о совместной продвижении этого вида продукции. Система спутниковой связи Ки-диапазона создана для Ансата и интегрирована в его бортовое оборудование. Она обеспечивает прием и передачу данных на скоростях до 2 Мбит/с, вне зависимости от местонахождения вертолета. Планируем предложить эту систему в качестве опции для всех вертолетов гражданской линейки холдинга», - рассказал Андрей Богинский.

Система Мку30 позволяет организовывать на борту вертолета одноточечные или многоточечные видеоконференции, бесперебойную передачу произвольных объемов данных и видеоизображений высокого качества в режиме реального времени.

В дни Paris Air Show 2019 «Вертолеты России» также сообщили, что их специалисты вместе с коллегами из Объединенной двигателестроительной корпорации провели рабочую встречу с представителями Главного управления гражданской авиации Республики Перу (DGCAР). Стороны договорились о порядке действий по валидации вертолета Ми-171А2 и двигателя ВК-2500РС-03. Полностью сертифицировать вертолет перуанские авиационные власти планируют до конца 2019 года.

«На сегодняшний день Перу является крупнейшим оператором российских вертолетов в Латинской Америке – в этой стране зарегистрировано более 100 гражданских и военных машин. Эксплуатанты заинтересованы в обновлении парка, и валидация сертификата Ми-171А2 перуанскими авиационными властями позволит нам начать поставки этой современной машины. Напомню, что аналогичная работа по сертификации Ми-171А2 сегодня ведется в Бразилии, что говорит о перспективности латиноамериканского рынка для наших машин», - заявил генеральный Андрей Богинский.

Ми-171А2 – самая современная модификация вертолетов типа Ми-8/17. Вертолет оснащен двигателями ВК-2500РС-03 с цифровой системой управления, а также более эффективным Х-образным рулевым винтом и новым несущим винтом с композитными лопастями и усовершенствованным аэродинамическим профилем.

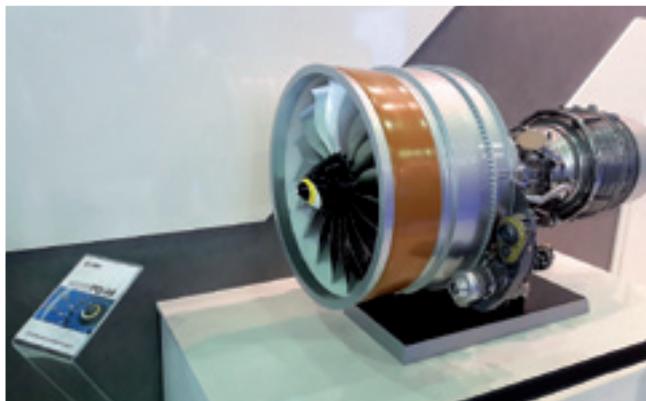
ДВИГАТЕЛИ РОССИИ

Объединенная двигателестроительная корпорация на Paris Air Show 2019 представила созданный для авиалайнера МС-21 двигатель ПД-14.

Макет двигателя ПД-14 демонстрировался на экспозиции авиасалона вместе с моделью самолета МС-21.

Двигатель ПД-14 разработан в широкой кооперации предприятий ОДК для узкофюзеляжного среднемагистрального самолета МС-21-300 с применением новейших технологий и материалов, в том числе композитных. В 2018 г. на ПД-14 был выдан Сертификат типа Росавиации. В настоящее время ведется работа по валидации данного Сертификата Европейским агентством авиационной безопасности (EASA). Производство ПД-14 также планируется сертифицировать по требованиям Росавиации и EASA.

В пресс-службе ОДК сообщили, что корпорация предлагает эксплуатантам комплексное решение по поставкам двигателей ПД-14 с учетом стоимости жизненного цикла, включая послепродажное обслуживание. Модульная



конструкция двигателя в совокупности с цифровой САУ, встроенной системой диагностики и организацией системы эксплуатации двигателя по техническому состоянию.

В ходе выставки в Ле Бурже в ОДК рассказали, что Европейское агентство по авиационной безопасности провело в рыбинском ОДК-Сатурн аудит производства российско-французских двигателей SaM146 на предмет соответствия своим требованиям.

SaM146 – интегрированная силовая установка, включающая турбовентиляторный двигатель и мотогондолу с реверсивным устройством. SaM146 производится ОДК-Сатурн на условиях равноправного партнерства с Safran Aircraft Engines для оснащения пассажирских самолетов Sukhoi Superjet 100. Поставки SaM146 и все услуги по послепродажному обслуживанию осуществляет совместное предприятие Power Jet, созданное ОДК-Сатурн и Safran Aircraft Engines.

В рамках аудита специалисты EASA посетили ряд цехов и изучили изменения, произошедшие в компании с момента их последнего визита. Особое внимание они уделили аттестации спецпроцессов, квалификации персонала, процессу передачи конструкторской документации в производство, процедуре управления поставщиками. На заключительном совещании аудиторы отметили наличие в производственной организации ОДК-Сатурн всей документации, необходимой для обеспечения качества при производстве двигателей SaM146, а специалисты предприятия открыты, компетентны и очень ответственно подходят к выполнению своих обязанностей.

Прошедший в июне этого года аудит является вторым в цикле. Первый аудит состоялся в октябре 2018 года, еще одна проверка намечена на март 2020 года. По результатам трех инспекций будут даны заключение о соответствии производственной организации европейским авиационным правилам и рекомендации о подтверждении действия выданного сертификата.

ПАО «ОДК-Сатурн» получило сертификат одобрения производства EASA 12 апреля 2012 года. В соответствии с установленными правилами и в согласованные с EASA сроки компания проходит надзорные аудиты EASA – трижды в рамках двухгодичного цикла, начинающегося в апреле четного года.

В ОДК отмечают, что двигатель SaM146, созданный на основе сочетания опыта и новых технологий российского и западного двигателестроения, полностью отвечает современным техническим и экологическим требованиям.

Материал подготовил **Георгий Уваров**



МАЧТЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОГНЕЙ ПРИБЛИЖЕНИЯ

ЛОМКИЕ РАДИОПРОЗРАЧНЫЕ АЭРОДРОМНЫЕ МАЧТЫ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНЫ

из современных композиционных материалов, армированных высокопрочным стекловолокном

СООТВЕТСТВУЮТ

требованиям Международной организации гражданской авиации (ICAO) и авиационным правилам (АП-139, АП-170)

ОБЕСПЕЧИВАЮТ

- радиопрозрачность и электроизоляцию мачты, не создают электромагнитных помех вблизи ВВП, рулежных дорожек и перрона ;
- устойчивость к воздействию реактивной струи двигателя, экстремальной скорости ветра и вибрации, соляного тумана, коррозии, погодных условий;
- отклонение светового луча не более чем на +/-2градуса по вертикали и +/-5 градусов по горизонтали;
- ломкость при несанкционированном ударе воздушного судна силой 3000 кг со скоростью 140 км/ч в любом направлении;
- доступность и простоту обслуживания (снабжены подъемно-монтажной лебедкой).

ПОЗВОЛЯЮТ

- снизить вес по сравнению с металлическими аналогами на 50% и обеспечить полную коррозионностойкость, что снижает затраты на обслуживание, транспортировку, монтаж;
- обеспечить помехозащищенность для работы РЛС;
- применение отечественных технологий и материалов на 20% снижает стоимость по сравнению с зарубежными аналогами

РАЗРАБОТКА

ФГУП ГосНИИ ГА, ООО «САФИТ»

ПРОИЗВОДСТВО

ООО "САФИТ", 141371, Московская область, дер. Жучки, д. 2д,

E-mail- safit@safit.su, тел/fax +7 (495)989-48-42

Предприятие имеет лицензии Минпромторга РФ

№ 13938-АТ от 29.08.16г.

и Федерального космического агентства

№ 1246К от 24.12.2009г.

Продукция сертифицирована :

Сертификат типа № 66 Федерального агентства воздушного транспорта

Министерства транспорта Российской Федерации



ПРОИЗВОДСТВО

ООО "САФИТ", 141371, Московская область, дер. Жучки, д. 2д

Tel./fax: +7 (495) 989 48 42

Сайт: www.safit.su

RIAT-2019: КАРТИНКИ С ВЫСТАВКИ

Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон



Boeing 747-436 G-BYGC в сопровождении группы «Ред Эрроуз»

19-21 июля 2019 г. на британской авиабазе Фэйрфорд (графство Глостершир) в очередной раз состоялось ежегодное военное авиашоу «Ройял интернэшнл эйр татту» (Royal International Air Tattoo – королевский международный слёт). В этом году в нём приняли участие вооружённые силы 24 стран Европы (Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Румыния, Словакия, Украина, Финляндия, Франция, Швейцария и Швеция), Азии (Пакистан и Турция), Северной Америки (США и Канада) и Ближнего Востока (Иордания и Катар), а также объединённое командование НАТО. Как и в прошлом году, греки и швейцарцы ограничились участием в лётной программе, не выставив ни одной машины в наземной экспозиции.

Самолётов и вертолётов, представленных военными, было 160 (включая машины, которые стартовали с

других авиабаз для участия в лётной программе). Вместе с авиатехникой, принадлежащей производителям и гражданским владельцам, общее число машин достигло 214. Не самый выдающийся результат по меркам RIAT, даже в прошлом году было больше.

По традиции, на RIAT каждый год отмечают какой-нибудь юбилей, а то и не один. Главной темой RIAT-2019 было 70-летие НАТО. Зная об этом, авторы предполагали, что организаторы расстараятся вовсю по такому случаю и покажут нечто грандиозное. Но, во-первых, на празднике были представлены далеко не все члены альянса. Во-вторых, сам показ... Впрочем, обо всём по порядку.

Итак, что можно было увидеть на RIAT-2019? Среди истребителей вновь доминировали Eurofighter EF2000 Typhoon и Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon (и тех, и других – по 11 машин из трёх и пяти стран соответственно). Других истребителей было куда меньше – McDonnell Douglas F-15E Strike Eagle и F/A-18C Hornet (по четыре), SAAB JAS 39 Gripen (три), «старички» McDonnell Douglas F-4E-2020 Phantom II (два), Lockheed Martin F-35B Lightning II... (Правда, в статике был только макет, а настоящий самолёт прилетел для показательного полёта с другой базы и затем убыл обратно). К слову, в этом году британские F-35B начали выполнять уже не учебно-боевые, а реальные боевые вылеты в Ираке и Сирии. «Фантомы» же представляли ВВС Турции, у которых, как видно по обозначению, они будут служить до 2020 г. Последние из могикан...

На огороженном участке в центре поля красовался полноразмерный макет британского истребителя шестого поколения BAE Systems Tempest («Гроза»), впервые представленный публике год назад на авиасалоне в Фарнборо. В отличие от последнего, где макет стоял в полутёмном павильоне, его можно было рассмотреть как следует. Здоровенная (размером не меньше Су-30) двухмоторная машина построена по схеме «бесхвостка»



«Эти глаза напротив» (CC-130J борт 130612 ВВС Канады)

с крылом сложной формы и цельноповоротными киями, сильно разваленными в стороны. Ожидается, что самолёт поступит на вооружение британских ВВС в 2035 г., придя на смену «Тайфуну».

Третий год подряд в Фэйрфорд прилетала украинская троица – истребители Су-27П1М и Су-27УБ1М (первый участвовал в лётной программе, второй был в наземном показе) в сопровождении «транспортника» Ил-76МД. Причём если «спарка» была всё та же (борт 71-синий), то одноместный истребитель на сей раз был другой (борт 39-синий). Стоит отметить, что пилотировавший его подполковник Юрий Булавка удостоился одного из призов, традиционно присуждаемых на RIAT – приза имени Пола Бауэна (одного из основателей шоу) за лучшее сольное выступление на реактивном самолёте.

Ил-76 тоже был другой – вместо завсегдатя RIAT с бортовым номером 78820 на сей раз прилетел борт 76683, окрашенный по новой моде в серый цвет. Самолёт этот имеет имя собственное – «Александр Белый». После расспросов выяснилось, что назван он в честь погибшего командира экипажа Ил-76МД 76777, сбитого в Луганске 13 июня 2014 г. К слову, борт 76683 тоже был там в тот день – он сел первым и уцелел, а садившийся вторым борт 76777 был сбит.

Помимо украинцев, «нашу» технику на RIAT-2019 представляли только, как выражаются некоторые люди, *румынцы и полякцы*. Поляки в этот раз боевых самолётов не прислали вообще – присутствовал только PZL M28B-1R Vryza ВМС Польши (морская патрульная модификация старого доброго Ан-28). Зато румыны реально порадовали. Те самые истребители МиГ-21МФ, доработанные по стандарту Lancer C, участие которых в прошлом году сорвалось из-за катастрофы на «домашнем» авиашоу, на сей раз прибыли в количестве двух штук, и один из них выполнял эффектный пилотаж оба лётных дня. В наше время увидеть «живой» и летающий МиГ-21 – большая удача. В России-то их уже нет...



**Макет истребителя шестого поколения
BAE Systems Tempest**



**Пара штурмовиков EAV-8B+ ВМС Испании
(борта 01-914 и 01-925)**



F/A-18C борт J-5011 ВВС Швейцарии складывает крыло



«Двойной Конкорд»: британские и французские пилотажики в одном строю



F-4E-2020 борт 77-0288 ВВС Турции в юбилейной окраске



Атака! Полёт Westland Apache AH.1 (борт ZJ181)



Взлёт пары румынских МиГ-21 Lancer С (борта 6807 и 6824)

Специализированные ударные самолёты были представлены истребителями-бомбардировщиками Panavia Tornado из Германии (Tornado IDS) и Италии (A-200A), а также вертикально взлетающими штурмовиками McDonnell Douglas EA-8B+ Matador (так в испанских ВМС именуется СВВП McDD Harrier II). Британские Tornado GR.4 впервые отсутствовали на RIAT – в нынешнем году BBC Великобритании сняли самолёт с вооружения после 40 лет службы. Из тяжёлых бомбардировщиков был только Boeing B-52H Stratofortress ВВС США.

Среди военно-транспортных самолётов вновь преобладали Lockheed Martin C-130 Hercules (семь машин в разных вариантах из семи стран) и лёгкий BTC Alenia C-27J Spartan (пять машин из четырёх стран). Также присутствовали три Airbus A400M (британские и немецкий), три Boeing (экс-McDonnell Douglas) C-17A Globemaster III, причём наряду с машинами в обозначениях ВВС США и Венгрии («венгерский» экземпляр принадлежит командованию НАТО) был и квазигражданский C-17A из Катара в ливрее авиакомпании Qatar Airways.

В числе самолётов спецназначения традиционно были заправщики из Великобритании (Airbus Voyager KC.3) и США (Boeing KC-135R Stratotanker и McDonnell Douglas KC-10A Extender). Противолодочные самолёты были представлены двумя Lockheed P-3 Orion из Германии и Канады (канадский был в варианте CP-140 Aurora) и американским Boeing P-8A Poseidon. Как известно, ВМС Великобритании заказали девять «Посейдонов», первый из которых был облётан незадолго до шоу (12 июля), а подготовка британских лётчиков в США начнётся в октябре. Вновь присутствовали самолёты ДРЛО – Boeing E-3A командования НАТО и Bombardier Sentinel R.1 ВВС Великобритании.

Не обошли стороной и беспилотную тематику. Новинкой RIAT-2019 стал прототип «условно беспилотного» (опционально пилотируемого) средневысотного разведывательного самолёта Northrop Grumman H03 Firebird («жар-птица»). Довольно неказистая машина двухбалочной схемы с поршневым двигателем и толкающим винтом разработана входящей в корпорацию «Нортроп Грамман» фирмой «Скейлд Композитс», которую основал знаменитый Бёрт Рутан. Самолёт может нести до трёх гиростабилизированных оптико-электронных систем и барражировать на высоте 7600 м в течение 30 с лишним часов. Тут же рядом стояли другие «беспилотники» корпорации – сравнительно небольшой разведывательный Bat («летающая мышь»), построенный по схеме «летающее крыло», и разведывательно-ударный MQ-8C Fire Scout для ВМС США на базе гражданского вертолёта Bell 407. Также присутствовали другие БПЛА вертолётного типа – австрийский Schiebel Camcopter (на службе у российских силовиков есть такие «шибеля») – и БПЛА Thales Watchkeeper 450, стоящий на вооружении британской армии.

Широким фронтом в этот раз выступила британская береговая охрана; кроме поисково-спасательных вертолётов Sikorsky S-92A и Leonardo AW189, был показан лёгкий самолёт Cessna F406 Caravan II, оснащённый РЛС бокового обзора для выполнения задач рыбоохраны. Британская оборонная компания QinetiQ («Кинетик») показала пассажирский самолёт Avro RJ70 и учебный самолёт Pilatus

РС-21 в окраске Имперской школы лётчиков-испытателей (ETPS – Empire Test Pilots' School).

Машин в специальных раскрасках, как всегда, было множество. В «тигровом» окрасе щеголяли вертолёт Aerospatiale Puma HC.2 британских ВВС и один из швейцарских «Хорнетов». Датский F-16AM был покрашен в красно-белые национальные цвета с надписью «Даннеброг» (так датчане называют свой флаг). Сразу три других F-16 – норвежский и два «бельгийских» – были задекорированы под британские истребители времён Второй мировой, причём бельгийские машины несли «полосы вторжения» в честь 75-летия высадки союзных войск в Нормандии. Оба турецких «Фантома» были расписными (один из них – в честь юбилея НАТО). А немецкий «Тайфун» из 71-й тактической эскадры (TaktLwG 71 "Richthofen") нёс на киле портрет того, в честь кого названо подразделение (к слову, справившее в этом году 60-летие) – аса Первой Мировой войны Манфреда фон Рихтгофена – и изображение его истребителя Fokker Dr.I, за что удостоился приза за лучшую окраску.

Добрая традиция RIAT – участие самолётов-ветеранов, восстановленных до лётного состояния. В наземном показе можно было видеть поршневые самолёты начального обучения de Havilland Canada DHC-1 Chipmunk Mk.21, реактивные УТС BAC Jet Provost и Aero L-29 Delfin (в радикально чёрной окраске и с красными звёздами!), многоцелевые самолёты Beechcraft G18S и Piaggio R166C. Присутствовал и истребитель Hawker Hunter F.58 частной компании Hawker Hunter Aviation, которая предоставляет военным стран НАТО услуги по изображению сил противника.

Любое авиашоу – это в первую очередь полёты, но пресловутая британская погода в очередной раз подсуришила: в пятницу весь день лило, как из ведра, и полёты отменили полностью. В субботу и воскресенье летали активно, но... По случаю юбилея НАТО ожидался пролёт колонны из 14 самолётов. По замыслу организаторов, возглавлять её должен был самолёт ДРЛО Boeing E-3A Sentry; за ним должны были следовать истребители F-16 и Typhoon, военно-транспортный Airbus A400M Atlas, далее Tornado IDS и ещё три «тайфуна», ещё два F-16, тройка F-15 и заправщик Boeing KC-135R. Увы – зрители не увидели даже и этого, поскольку пролёт был в сокращённом составе (в том числе не было E-3) и откровенно не впечатлил.

Тем не менее, лётная программа была весьма насыщенной. Помимо обязательных групп высшего пилотажа «Ред Эрроуз» на УТС BAe Hawk T.1 и «Ройял Джордэниэн Фалконз» из Иордании на пилотажных самолётах Extra EA-300/L, в этот раз выступали британская группа «Блэйдз» на таких же «экстрах», мемориальная эскадрилья «Битва за Британию» (BBMF – Battle of Britain Memorial Flight) в составе бомбардировщика Avro Lancaster B.1 и истребителей (Supermarine Spitfire IX и Hawker Hurricane IIc), итальянская «Фречче Триколори» на УТС AerMacchi MB-339A, «Патруй де Франс» на УТС Dassault Alpha Jet E и французская же «Брайтлинг Джет Тим» на УТС Aero L-39C Albatros.

На выступлениях «Ред Эрроуз» стоит остановиться особо. В этом году случился ещё один юбилей – своё 100-летие отметит британский национальный авиаперевозчик, «Бритиш эйруэйз». По такому случаю авиакомпания покрасила три из своих самолётов Boeing 747-436 в



Ил-76МД борт 76683 ВВС Украины



Самолёт-разведчик Northrop Grumman Firebird (N326JG)



EF2000 Typhoon борт 30+25 ВВС Германии в «рихтгофенской» окраске



Cessna Caravan II G-TURF Береговой охраны Великобритании



Рита HC.2 борт XW224 ВВС Великобритании

разные ретро-лиреи, и в субботу один из них, носящий цвета её предшественника «Бритиш оверсиз эйруэйз кампани», выполнил эффектный проход в сопровождении «Красных стрел». Чуть позже группа выполнила не менее зрелищный совместный пролёт с «Патруй де Франс» в честь 50-летия со дня первого полёта англо-французского сверхзвукового авиалайнера ВАС/Aerospatiale Concorde, и самолёты обеих групп образовали фигуру, напоминающую силуэт «Конкорда».



C-17A ВВС Катара (A7-MAВ)



F-16AM борт E-191 ВВС Дании

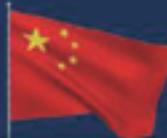
Разумеется, были и сольные (и не очень) выступления. Упомянутые испанские «Харриеры» летали парой, демонстрируя висение на месте и вызывая ностальгию у местной публики – в самой Великобритании этот самолёт давно снят с вооружения. Для испанских лётчиков (которые тоже получили один из призов шоу) организовали встречу с английским лётчиком Томом Лекки-Томсоном, совершившим полвека назад на доработанном штурмовике Hawker Siddeley Harrier GR.1 рекордный трансатлантический перелёт из Лондона в Нью-Йорк. На F-16 летали бельгийцы (в составе тройки и сольно) и американцы, которые именуют себя группой «Вайпер Демо Тим» (Viper Demo Team), хоть и выполняют только одиночный пилотаж на F-16С. Летали шведский «Грипен», финский и швейцарский «Хорнеты», британский и итальянский «Тайфуны». В полёте были показаны также транспортный конвертоплан Bell/Boeing CV-22B Osprey спецназа США, многоцелевой вертолёт Boeing Vertol Chinook HC.6A британских ВВС и ударный вертолёт Westland Apache AH.1 британской армии, причём выступления «Апача» сопровождалась пиротехническими эффектами – стрельбой и взрывами.

Не обошлось без небольшого ЧП. Американский пилот на F-16, открывавший воскресную лётную программу, вскоре после взлёта прервал выступление и запросил вынужденную посадку. Оказалось, не выдержав перегрузок на виражах, расслоилась задняя кромка правого стабилизатора; повреждения были видны невооружённым глазом.

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. Новинкой нынешнего года стало... колесо обозрения, которое по аналогии со знаменитым «Оком Лондона» (London Eye) нарекли «Око Фэйрфорда» (Fairford Eye)! В общем, как всегда, праздник на любой вкус – хотя и подпорченный не только погодой и сокращённой воскресной лётной программой, но и изрядно подросшими ценами.

Фото авторов, Питера Дэвисона и Колина Култарда

Единственное вертолетное авиашоу,
одобренное правительством Китая!



Организатор-Золотой Флот Чжэн Хэ



CHINA HELICOPTER EXPOSITION



Тяньцзинь • КИТАЙ

10 - 13 октября , 2019

Свободная торговая зона Тяньцзиньского
порта (Airport Economic Zone)

www.helicopter-china-expo.com

При поддержке:

- Народного правительства города Тяньцзинь
- Корпорации авиационной промышленности Китая (AVIC)
- Авиации сухопутных войск народной освободительной армии

2019 ожидаемая статистика

- Более **165 000 м²** выставочной площади
- **450** экспонентов
- **30 000** посетителей
- Более **100** вертолетов и дронов

Организатор-Золотой Флот Чжэн Хэ

Контакт: Иван-Ван

E. wang.ivan@helicopter-china-expo.cn

wangcj203@163.com

T. +86 13167580400

BCI AEROSPACE

abe



ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И УЧЕНЫЙ

Он стоял у истоков исследований пульсирующих детонационных технологий в России, призванных значительно улучшить практически все показатели существующих двигателей. Уже 45 лет академик Российской Академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, кандидат технических наук главный конструктор по ПудД Александр Иванович ТАРАСОВ формирует задел для развития авиации будущего. Последние восемнадцать из них – в коллективе последователей всемирно известного Архипа Люльки.



«Я пошел по стопам отца, прошедшего всю Великую Отечественную войну и встретившего Победу заместителем инженера полка по спецоборудованию. Всю жизнь он трудился на заводе А.А. Микулина (сейчас «Союз»), почти с первого дня основания предприятия ОАО АМНТК», – поясняет герой нашей статьи. – Можно сказать, что моя профессия была predetermined. В десять лет я получил в подарок от отца первую книгу по авиационной тематике – «Путешествие в космос» М.И. Васильева, в которой упоминались разные типы двигателей. Эта книга меня захватила».

После окончания школы Александр Иванович Тарасов успешно сдал вступительные экзамены на факультет двигателей летательных аппаратов МАИ. Получив квалификацию инженера-механика, он остался работать на вузовской кафедре термодинамики и теплопередачи. Через полгода его призвали в армию, в Военно-воздушные силы. Демобилизовавшись в 1974 году, А.И. Тарасов устроился в перспективный отдел ОАО АМНТК «Союз». Необходимые навыки постепенно приобретались, опыт накапливался, и молодой инженер стал ощущать, что способен на большее в профессиональном плане. Постоянно поднимая планку для своих достижений, он без отрыва от производства повысил свою квалификацию в Московском институте радио-

техники, электроники и автоматики по специализации «Основы квантовой радиотехники и лазерной техники», и в 1983-м защитил диссертацию в ЦИАМ им. П.И. Баранова. Год спустя Александр Иванович в качестве начальника НИС перешел в Научно-исследовательский институт экономики, планирования и управления. «Тогда пытались создать нечто похожее на американскую корпорацию РЭНД – стратегический исследовательский центр, работающий по заказам правительства, Вооруженных сил и связанных с ними организаций. А с 1988 года я начал заниматься вопросами, связанными с пульсирующими детонационными технологиями и их применением в авиационных двигателях», – вспоминает главный конструктор по ПудД. – Мой выбор был вполне обоснован. К тому времени авиационные двигатели традиционных схем, использующие подвод тепла к рабочему телу при постоянном давлении, в результате «медленного» (диффузионного) сгорания топливовоздушной смеси, практически исчерпали возможность существенного улучшения своих тягово-экономических характеристик. Сложившаяся ситуация позволяла предположить в ближайшем будущем естественный тупик, напоминая тот, что возник к середине сороковых годов прошлого столетия в развитии и применении поршневых авиационных двигателей».

В 1989 году А.И. Тарасов подал заявку на изобретение – «Способ получения тяги и устройства для получения тяги» (патент был зарегистрирован в 1991 г.). Но с началом девяностых оборонная промышленность вступила в полосу затяжного экономического кризиса. Резко сократились расходы на создание новой техники, разработку перспективных направлений. Не желая отказываться от «своей» темы, Александр Иванович активно искал дополнительные способы заработка, позволявшие ему продолжать работы по пульсирующим детонационным технологиям на собственные средства. В последующие 12 лет он трудился на руководящих должностях в различных коммерческих научно-производственных структурах, разработав в соавторстве полноразмерную схему резонаторных пульсирующих двигателей. «Основы для создания теории детонационных двигателей были заложены еще до революции – русским инженером В.В. Караводимым. Однако попытки практической реализации пульсирующих воздушно-реактивных двигателей, предпринимавшиеся неоднократно на протяжении многих десятилетий, неизменно заканчивались неудачами. Это объясняется как сложностью устройства, инерционностью и низкой пропускной способностью клапанных механизмов этих



двигателей, так и относительно малыми скоростями горения при традиционном дозвуковом сгорании топлива. К созданной мной и моим соавтором полноразмерной схеме вначале отнеслись скептически. Маститые ученые были настроены категорично и заявляли: «Ваш проект нежизнеспособен». И только когда мы получили положительные результаты первых испытаний – признали, что в нашей разработке «что-то есть». Известная американская фирма Дженерал Электрик, также проявившая интерес к данной тематике, обсуждала со мной возможность сотрудничества, однако меня больше заинтересовало предложение Евгения Ювенальевича Марчукова – тогда первого заместителя генерального конструктора. После моего выступления на Научно-техническом совете в ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского по итогам первого запуска демонстратора Евгений Ювенальевич пригласил меня на работу в ОКБ им. А. Люльки. Конечно, я согласился, так как всегда был убежден, что только в моторостроительном КБ можно создать принципиально новый авиационный двигатель. В 2002-м по инициативе Е.Ю. Марчукова на предприятии появилось самостоятельное направление по разработке пульсирующих детонационных двигателей под моим руководством. Спустя два года мы провели первые экспериментальные исследования стендовых образцов на уникальном испытательном стенде, на котором моделировались условия работы турбокомпрессорного пульсирующего детонационного двигателя, в том числе с форсажной камерой, и прямоточного пульсирующего детонационного двигателя», – рассказал А.И. Тарасов.

Под руководством героя нашей статьи в ОКБ осуществляется исследование возможностей и перспектив применения в авиационных двигателях высокочастотных бесклапанных технологий, базирующихся на оригинальной отечественной схеме пульсирующего двигателя с двухстадийным сжиганием керосиновоздушной топливной смеси со средней измеренной тягой свыше 100 кг и длительностью непрерывной работы более 10 минут. Примечательно, что при проведении испытаний моделировались режимы работы, характерные для турбореактивного и прямоточного двигателей. В результате прямых сравнительных испытаний величины удельной тяги и удельного расхода топлива у нового двигателя оказались на 30-50 процентов лучше, чем у классических воздушно-реактивных двигателей, работающих в сходных условиях.

Разносторонний опыт научно-исследовательской деятельности, умение мыслить глобально помогает Александру Ивановичу определять пути решения актуальных вопросов. Вместе с тем он признается: в процессе исследований и испытаний различных стендовых образцов ПДД стало очевидно, что в одиночку принципиально новый двигатель создать очень трудно. Так, постепенно стала формироваться кооперация «одержимых» этой идеей групп инженеров и ученых, где ОКБ им. А. Люльки стало выполнять функции центра компетенций, базового предприятия.

В 2016 году Александр Иванович Тарасов вместе с другими авторами проекта «Пульсирующий детонационный двигатель» одержал победу в финале конкурса «Лучший инновационный проект по направлениям критических технологий в Российской Федерации-2016» в Сколково. «Я считаю хорошей идеей создание в Сколково дочерней организации ОДК-УМПО ОАО «Пульсирующие детонационные технологии». Для создания ПудД требуются новые физические, инженерные принципы и, как следствие, привлечение широкого круга специалистов и ученых из различных областей знаний. Кроме того, думаю, что утверждение всех организационных моментов на уровне Ростеха, ОДК и УМПО позволит ускорить темп работ. Также мы надеемся на конструктивное взаимодействие с разработчиками летательных аппаратов, их понимание необходимости пересмотра установившихся подходов к компоновке «ЛА-ДУ», – замечает он.



А.И. Тарасов – обладатель девяти патентов и пятидесяти авторских свидетельств на изобретения, автор сотни научных трудов. Коллеги отзываются о нем с большим уважением, как о первоклассном специалисте и требовательном начальнике, который, тем не менее, всегда готов услышать оппонента и обосновать свою позицию.

«Я горжусь тем, что работаю в ОКБ им А. Люльки, с людьми, профессионально делающими большое дело. Очень благодарен руководителю нашего предприятия, Евгению Ювенальевичу, за поддержку во всем. Если бы не он – мы бы далеко не продвинулись», – резюмирует Александр Иванович.

Нашего героя называют эрудитом, с которым можно обсудить и театральные спектакли, и классическую литературу, и даже особенности конструкции парусных кораблей 19 века. Но на вопрос о хобби он отвечает так: «Главное и самое любимое мое увлечение – это моя работа. Она для меня тот источник вдохновения, в котором черпаю силы».

Подготовила Кристина ТАТАРОВА
Фото Ольги Бекреновой



В период с 13–16 июня на базе отдыха «Чайка» прошел VIII профсоюзный форум «Молодежь! Профсоюз! Будущее!», в котором приняли участие 150 молодых работников цехов и отделов Иркутского авиазавода, а также дочерних организаций. Участие в форуме приняла делегация Улан-Удэнского авиационного завода.

В этом году большинство форумчан – это новички в профсоюзной работе. Для них мероприятие стало уникальной площадкой, где можно было познакомиться с более опытными профактивистами, узнать много нового о профсоюзной организации, ее целях и задачах, получить навыки работы в команде и просто здорово провести время!

14 июня состоялась открытие форума. С приветственными словами к командам, которых в этом году было

пять, обратились председатель первичной профсоюзной организации ПАО «Корпорация «Иркут» Александр Петрович Зуев и директор по управлению персоналом ИАЗ Александр Васильевич Марочкин. В работе форума принял участие начальник отдела труда и заработной платы ИАЗ Колесник Алексей Викторович. Затем состоялась встреча А. Зуева, А. Марочкина и А. Колесника с участниками форума в формате «круглого стола». В течение полутора часов звучали вопросы и ответы на самые злободневные темы жизни завода и профсоюзной организации.

Образовательная программа форума была подготовлена ведущими модераторами Иркутска и постоянными партнерами профкома в проведении обучений компании «Intellectus» г. Москва.



Для эффективной работы, как в профсоюзной организации, так и в профессиональной деятельности и в обычной повседневной жизни, любому человеку необходимо уметь отстаивать свою точку зрения, грамотно формулировать мысли и задавать вопросы, вести переговоры. Именно это легло в основу обучения участников форума: тактика публичного выступления, ведения переговоров, развития креативного мышления, умение управлять эмоциями, стрессом и, конечно, грамотно мотивировать себя и других на достижение поставленных целей.

Обучение проходило три дня и проводилось в формате «20% – теория и 80% – практика», поскольку для того, чтобы максимально вникнуть в тему, необходимо применить полученные знания на практике. У каждого участника была возможность выбрать те направления, которые были ему наиболее интересны и помогли бы устранить пробелы в опыте, ставшие преградой для успешной работы. Ребята учились слушать и слышать своего оппонента в процессе ведения переговоров, отстаивать свою точку зрения, грамотно задавать вопросы, работали с возражениями.

Заключительным этапом стало выступление участников в стиле TED («технология, развлечение, дизайн»). Каждая команда рассказывала свою историю, связанную с профсоюзной деятельностью. Одни говорили о том, что профсоюз действительно стал для них гарантом стабильного будущего, другие рассказывали о том, как профсоюз помог им в сложной ситуации, многие отметили, что стали работать эффективнее именно благодаря форуму, а вернее, полученным на нем знаниям и умениям. А кто-то поделился историей, что с помощью профсоюзного мероприятия осуществил свою давнюю мечту – выступать на сцене, участвуя в конкурсе художественной самодеятельности «Сибирские крылья».

Оценивали выступление команд участники форума. Большинство отдали свои голоса за команду «Синие», темой выступления которой было: «Профсоюз – это союз профессионалов».

Вечерняя программа форума была насыщена различными интеллектуальными, творческими и спортивными мероприятиями. Ночной дозор, квест «Вокруг света за 80 минут», интеллектуальное казино, театр кукол, «Я талант», «Последний герой», веревочный курс, гаджет-шоу, маскарад, конкурс фотографий и видеороликов и самый трудный и зрелищный конкурс «Я машиностроитель» – все это, по отзывам участников, проходило невероятно здорово, подарило незабываемые эмоции и еще больше сплотило команды.

16 июня на закрытии состоялось награждение. Ни одна команда не осталась без наград и подарков. 10 участников форума – лидеров личного рейтинга получили дипломы и призы. Лучшими из лучших стали: Марченко Дмитрий (о.318), Магера Дарья (о.322), Казанков Дмитрий (ц.254), Яскевич Александра (о.318), Кочнева Кристина (ц.231), Малькова Алина (о.530), Февралева Татьяна (о.305), Пресняк Артём (о.556), Изотов Михаил (ц.203), Пуд Данил (ц.216).

Форум «Молодежь! Профсоюз! Будущее! - 2019» очередной раз доказал, как много молодых, талантливых и неравнодушных людей состоит в заводской профсоюзной организации, готовых развиваться, познавать новое во благо себя, предприятия и профсоюза.

Специалист по организационной работе профкома
Налётова Ольга



Игорь Сикорский снова в России



В 2019 году отмечают 130 лет со дня рождения великого авиаконструктора Игоря Ивановича Сикорского. Он родился 25 мая (6 июня) 1889 года в Киеве (Российская империя). Сикорского считают своим гражданином сразу три страны: Россия, США и Украина.

В России после революции долгое время имя авиаконструктора предавалось забвению. Но любой интересующийся авиацией знал о его знаменитых разработках – самолетах «Илья Муромец» и «Русский Витязь». Отечественная Дальняя авиация считает, что она произошла именно от Сикорского. Именно он построил и первую модель вертолета Н-1. Он же создатель первого в мире трансатлантического гидроплана. С его именем связаны разные и неожиданные достижения конструкторской мысли, всякий раз выводившие мировую авиацию на новый уровень.

И теперь Игорь Сикорский снова в России – впервые его фигуру и роль в развитии авиации обсудят на Международном авиакосмическом салоне МАКС-2019 в Жуковском.

29 августа в 12.30 на Международном авиационно-космическом салоне МАКС-2019 Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» совместно с АО «Авиасалон» и ОАО «Авиапром» проведет круглый стол, посвященный 130-летию со дня рождения Игоря Сикорского.

Среди участников мероприятия: экс-замминистра авиационной промышленности, президент Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» Виктор Чуйко; генеральный директор АО «Авиасалон» Александр Левин; первый заместитель генерального директора, председатель Совета директоров ОАО «Авиапром» Виктор Кузнецов; сын И.И.Сикорского Николай Сикорский; ученый, открывший И.И. Сикорского – профессор, доктор наук Александр Портнягин; директор кисловодского театра-музея «Благодать», заслуженный работник культуры РФ Валентина Имтосими.

А также генеральный конструктор фирмы АО «Камов» Сергей Михеев; экс-командующий стратегической авиацией генерал-лейтенант Михаил Опарин; экс-командующий Дальней авиацией, генерал-лейтенант Анатолий Жихарев; командующий Военно-транспортной авиацией, генерал-лейтенант Владимир Бенедиктов; заслуженный летчик-испытатель, генерал-майор Магомед Толбоев; экс-заместитель министра гражданской авиации СССР по науке и эксплуатации авиационной техники, зампредела Общественного совета при Росавиации Виктор Горлов; глава представительства Safran в России Валерий Крель, руководители государственных структур, корпораций и др.

«И В НЕБЕСАХ Я ВИЖУ БОГА» ИГОРЮ СИКОРСКОМУ 130 ЛЕТ

В этом году исполнилось 130 лет со дня рождения Игоря Ивановича Сикорского. Театр-музей «Благодать», расположенный в городе Кисловодске, как и десять лет назад, собрал под своей сенью выдающихся последователей и поклонников русского гения мировой авиации, чтобы на высоком уровне отметить эту знаменательную дату.

Жизнь Сикорского - это история человека, который всегда стремился вперед и только вперед. Он на деле доказывал, что любое «невозможное» можно превратить в «возможное». Слово «первый» постоянно будет упоминаться в будущих рассказах биографов Игоря Сикорского. В 1913 году он был первым в мире, изобретая четырехмоторный самолет «Русский витязь» и его усовершенствованную модель – «Илья Муромец», положив тем самым начало нынешней пассажирской и транспортной авиации. Его изобретательному уму принадлежат самолеты-амфибии, которые первыми в истории авиации смогли пересекать океаны, а первый изобретенный им вертолет положил начало промышленному производству машин вертикального взлета.

С Богом в душе, со светом в сердце – так жил сам Сикорский: не только выдающийся конструктор, но талантливый писатель и мыслитель, автор нескольких книг, в том числе на религиозно-философские темы.

Огромную работу по возвращению имени прославленного авиаконструктора на Родину проделали в кисловодском Театре-музее «Благодать». Инициаторами празднования юбилея Игоря Сикорского стали его директор, Заслуженный работник культуры РФ Валентина Имтосими, и профессор Александр Портнягин, которые первыми в России открыли постоянный музейный зал Игоря Сикорского. Экспонаты собирали во многих странах, где он жил и творил, наладили тесные дружеские связи с его семьей. Благодаря их подвижническому труду Николай Сикорский, сын великого изобретателя, неоднократно посещал Кисловодск. Результатом большой научно-исследовательской работы стало написание Александром Портнягиным в соавторстве с Николаем Сикорским книги «Коснувшись неба», по которой поставлен одноименный спектакль,



Самолёт И.Сикорского «Илья Муромец»

пользующийся многие годы неизменной популярностью у зрителей.

К 130-летию юбилею выдающегося соотечественника «Благодать» подготовила новую экспозицию «Архивы семьи Сикорских заговорили». Она пополнилась любимыми настенными часами Игоря Ивановича Сикорского, переданными в дар «Благодати» его сыном Николаем Игоревичем и с большим трудом, благодаря руководству Аэрофлота, переправленными в Россию. Центром юбилея стали новый спектакль и презентация книги Сикорского «Диктатор мира». В ее основе – рукопись, которая более полувека пролежала в семейном архиве. Автор предупреждает о грозящей человечеству опасности, в случае, если к власти придут неадекватные правители, стремящиеся к неограниченной власти на земле. По мнению великого конструктора, любые гениальные изобретения бессмысленны и даже опасны, если их цель – не улучшение жизни людей, а их закрепощение.

Сикорский всегда тосковал по России, которую любил до последнего вздоха, – напомнила Валентина Имтосими. – Америка стала для него домом, но не родиной. Он был высоко духовным и верующим человеком, который в небесах видел Бога. Его новая, только что изданная книга –



Авторы проекта, посвященного 130-летию юбилею Игоря Ивановича Сикорского – Директор Театра-музея БЛАГОДАТЬ Валентина Имтосими и профессор Александр Портнягин



Виктор Михайлович Чуйко вручил авторам проекта Золотую медаль им. П.В. Дементьева и книгу АВИАПРОМ РОССИИ-ОТ МЕЧТЫ К ПОДВИГУ (1910-1939)

предупреждение всем нам о том, что нельзя забывать о вечных истинах – о добре, миролюбии, чести и справедливости!

Спектакль создан на основе сразу трех произведений: «Диктатор мира», «Коснувшись неба» и «Небо и небеса». Увлекает зрителей лирическое повествование о детстве Сикорского, учебе в военно-морской школе, первых шагах в авиационной. В результате революционных преобразований в России и Брестского мира, из-за которых в 1918 году пришлось покинуть дорожную его сердцу родину, выдающийся изобретатель отправляется во Францию, чтобы продолжить борьбу против ненавистного врага. Это была главная причина его отъезда за границу.

На сцене появляется и антигерой – Джулиан Фельбург. Автор спорит с ним, доказывая, что лишь на благо людей должен трудиться тот, кто одарен печатью гения. Иначе его жизнь напрасна, а всех, кого он любит, ждет гибель! Новая постановка «Благодати» – это спектакль-спор, спектакль-набат, спектакль-предупреждение. Яростная схватка добра и зла, их противостояние воплотились на сцене как непримиримый конфликт двух героев. Игорь Сикорский и его антигерой Джулиан Фельбург спорят, отстаивают каждый свою позицию. Драматизм и накал страстей мощно высвечивает великая музыка Рахманинова. Это удачная находка еще и потому, что Сергей Васильевич дружил с Сикорским и поддерживал его в трудные годы эмиграции.

Неординарно отметить юбилей русского гения мировой авиации решили активисты Фонда святителя Луки (Войно-Ясенецкого) при поддержке Фонда президентских грантов, которые с радостью присоединились к Театру-музею «Благодать». К важной дате был приурочен очередной этап Всероссийского гуманитарного и просветительского проекта «Поднять Россию / Россия в поиске смыслов». Проект состоял из двух составных частей: рекордный полет аэростата «Россия», – и круглый стол, где обсуждалась роль России в истории и современном мире, а также



Справа Игорь Сикорский, слева капитан первого ранга Николай Фогель, адъютант Великого Князя Александра Михайловича – «шефа» русской авиации



И.Сикорский на испытаниях вертолёта VS-300, 1940 г.

роль авиации в воспитании подрастающего поколения. «Чтобы важная дискуссия получила реальное воплощение в конкретных делах, необходимо приступить к практическим действиям» – подчеркнул Командующий Дальней авиации генерал-лейтенант Михаил Опарин. Он предложил поставить, наконец, памятник великому изобретателю на площади имени Игоря Сикорского в Санкт-Петербурге, а на летном поле бывшей Гатчинской авиационной школы построить музей авиации. По его мнению, если сделать полеты тепловых аэростатов «Поднимем Россию» на базе Кисловодска постоянными, например, ежегодно или раз в два года, можно было бы привлечь большую массу молодежи к мероприятиям, имеющим большое воспитательно-патриотическое значение.

Сразу два абсолютных рекорда стали подарком выдающемуся изобретателю и авиаконструктору: 29 мая в безоблачное небо над городами Кавказских Минеральных Вод поднялся тепловой аэростат, пилотируемый президентом Федерации воздухоплавания Ставропольского края Виталием Ненашевым. «Наш аэростат достиг высоты более 10 км, – подчеркнул президент Федерации. – Новый национальный рекорд высоты для этого типа аэростатов зафиксировал представитель международной федерации авиационного спорта (ФАИ). 30 мая был совершен высотный прыжок с парашютом с использованием новейших российских экспериментальных парашютных систем. С высоты 9 300 метров его осуществил восьмикратный чемпион мира по высотным прыжкам с парашютом, абсолютный чемпион мира по парашютному спорту, мэр города Рыбинск Денис Добряков.

О том, какое уважение и благодарность наши доблестные защитники страны испытывают к Театру-музею «Благодать», говорили многие участники юбилея. Бывший замминистра авиационной промышленности СССР, выдающийся конструктор Виктор Чуйко по поручению совета директоров ОАО «Авиапром» вручил Валентине Имтосими и Александру Портнягину Золотую Медаль им. П.В. Дементьева, которой награждаются люди за выдающиеся заслуги в Авиационной, а также книгу «Авиапром России: от мечты к подвигу. (1910-1939)» с разделами о созданных И.И. Сикорским самолетах. Памятной медалью наградили исследователей русских соотечественников за рубежом

начальник Управления Судебного департамента в Ставропольском крае Дмитрий Лоханский.

Дорогим подарком от авиаторов стал макет самолета Ту-160 «Игорь Сикорский», который вручил «Благодати» заслуженный военный летчик Командующий Дальней авиации России генерал-лейтенант Анатолий Жихарев. «В этом году - юбилейном году Игоря Сикорского - Дальней авиации исполняется 105 лет. Мы глубоко благодарны Вам за то, что почти три десятилетия ведете важную научно-исследовательскую деятельность, возрождаете имена выдающихся наших соотечественников, рассеянных по всему миру и на время незаслуженно забытых на исторической родине». К этим словам с чувством признательности присоединился заслуженный пилот РФ Василий Бабаскин. Командующий Дальней авиации Михаил Опарин вручил Валентине Имтосими и профессору Портнягину памятную медаль, выпущенную в честь открывшего гений И.И. Сикорского Михаила Шидловского, председателя правления акционерного общества «Русско-Балтийский вагонный завод», генерал-майора, командующего Эскадрой воздушных кораблей во время Великой войны.

Действительно, все выставки, книги и спектакли «Благодати» готовятся лишь на основе тщательно изученных фактов и научно обоснованного анализа, все подтверждено и проверено не только архивными документами, но любовью – к истории, к правде, к своей родине и ее народу. Как отметил Архимандрит Сергей (Стуров), «гениальность ума Сикорского, как человека большой науки, помогла ему увидеть грядущее человечества и предупредить об опасности апокалипсиса».

«Наша история и самобытная культура – основа величия нашего государства, - подчеркнул Максим Владимиров, заместитель полномочного представителя президента РФ в Северо-Кавказском федеральном округе. - Надо помнить и о печальных страницах, чтобы их не повторить, и обязательно помнить о победах и достижениях, не позволять никому их принизить. Ведь эти славные страницы дают нам силу, энергию и волю».

Его мысль продолжил депутат Госдумы РФ Павел Дорохин: «Трудно переоценить усилия «Благодати» в деле сохранения и широкой популяризации исторического наследия России».



И.Сикорский в вертолёте HNS-1, 1944 г.



**С.И. Сикорский (в центре)
после посещения выставки «Крылья Победы»
в Политехническом музее.
г. Москва, 1995 год**

Что касается Сикорского, его гениальность проявилась не только в изобретениях в области авиации, он автор многих книг и духовных трактатов. Русский космос, вселенную нашего духа он перенес на территорию Америки. Россия не просто страна – это цивилизация! У населяющих ее народов единая цель, единое государство, единое будущее, ради которого мы и работаем!»

Давний друг Театра-музея «Благодать» Евгений Соколов преподнес большой портрет Сергея Рахманинова, на заднем плане которого выступает изображение Игоря Сикорского в летном шлеме. Двух великих людей связывала крепкая дружба.

Поздравительные телеграммы пришли из-за рубежа. Их прислали сын прославленного авиаконструктора Николай Игоревич Сикорский, Президент Исторического архива Игоря И. Сикорского Дэн Либертино, Президент Конгресса русских американцев Наталья Сабельник.

«Благодать» стала международным пристанищем для многих сынов и дочерей, насильственно оторванных от исторической родины. Их имена нашли свое отражение в музейных залах, книгах и спектаклях, созданных в театре-музее: «Женщины России – героини Франции», «Кавказская тайна под небом Парижа», «Пока горит свеча», «Прощальный танец», «Калифорнийская славянка» и другие.

Многогранная деятельность Театра-музея «Благодать» направлена на продвижение народной дипломатии и поддержку наших соотечественников за рубежом в рамках многолетней программы «В поисках русского мира». По своей истинной сути, «Благодать» стала одним из центров русской мировой культуры и характеризуется глобальным охватом всех континентов за исключением Антарктиды. Она разыскивает наших соотечественников, которые оказались рассеянными по всем свету, и возвращает на родину не только имена, но и русскую культуру, которая так необходима матушке-России именно сейчас, в период варварского засилья западной, и прежде всего, американской культуры. Среди тех, кто навеки поселился в музейных и зрительных залах Театра-музея «Благодать», могучим гигантом непобедимого духа и несокрушимой воли встает фигура Игоря Ивановича Сикорского.

МЕЖДУ ЯК-42Д И «СУПЕРДЖЕТОМ» (работы в Российской Федерации по созданию самолетов и вертолетов гражданского и двойного назначения в 1992-2011 гг.)

Сергей Валериевич Дроздов

Часть 2

САМОЛЕТЫ-АМФИБИИ, ГИДРОСАМОЛЕТЫ И ЭКРАНОЛЕТЫ

По состоянию на начало 1992 года в ТАНТК им. Г.М. Бериева велись работы по таким проектам: многоцелевой А-200 (Бе-200), А-110 (32 пассажира), А-130 (5 мест), тяжелые и сверхтяжелые гидросамолеты Бе-800, Бе-1000, Бе-2000, Бе-2500 и Бе-5000. На ЭМЗ им. В.М.Мясищева работали над многоцелевым самолётом-амфибией «Ямал» (20 пассажиров или 2 т грузов). На момент распада СССР в ОКБ Сухого велись работы по созданию экранолета С-90-200, способного перевозить до 220 пассажиров или до 20 т грузов, а на ТАНТК им. Г.М. Бериева работали над проектом 56-местного экранолета Бе-107.

В металле из указанных выше машин воплотились только Бе-200 (первоначально имел собственное обозначение «БЕТАИР» – БЕриев-ТАганрог-ИРкутск»), впервые взлетевший в сентябре 1998 года и построенный в количестве 17 машин, из которых 15 – это летные экземпляры. В статусе проектов так и остались его грузопассажирский вариант Бе-200Т и пассажирский (на 72 человека) Бе-210.

регионы. В 1992-93 гг. две переоборудованные машины летали на Курилах, где в 1993 году обе были потеряны в авариях. А третий переоборудованный самолет так и остался на заводском аэродроме в Таганроге.

В 1993 году с учетом технических решений по Бе-200 совместно с итальянской компанией «Алениа» создан проект многоцелевого самолета-амфибии **Бе-102**. Машина была способна перевозить 44 пассажира либо грузы массой до 4,2 т, а в противопожарном варианте использовать до 8 м³ воды. МВМ машины составляла 21 т, крейсерская скорость – 510 км/ч, дальность полета с нагрузкой 4,2 т – 2400 км. В состав её силовой установки вошли два ТВД.



<https://cont.ws>

Модель Бе-112

В том же 1993 году создан проект многоцелевого самолета-амфибии **Бе-112**, предназначенного для перевозки до 27 пассажиров, до 2,3 т грузов или до 4,5 м³ воды (в противопожарном варианте). Машина выполнялась по высокопланной схеме с П-образным хвостовым оперением и двухдвигательной (ТВД мощностью по 1500 э.л.с.) силовой установкой. Её МВМ составляла 11 т, крейсерская скорость – 400 км/ч, дальность полета с нагрузкой 2,3 т – 950 км.

Пытаясь найти гражданское применение самолету-амфибии А-40, в 1994 году созданы проекты его пассажирских версий – **А-40П** на 105 человек (с двигателями Д-30КП) и **А-40ПМ** на 121 пассажира (с американскими двигателями). Также предполагалось создать и грузовую версию машины грузоподъемностью 11,5 т с грузовым люком по левому по полету борту.

С 1992 года на ТАНТК им. Г.М. Бериева велись работы по созданию легкого самолета-амфибии **Бе-103**, впервые взлетевшего в июле 1997 года. Машина имеет МВМ 2,2 т, крейсерскую скорость полета 220 км/ч, дальность полета – 450 км. Она способна перевозить до пяти пассажиров или до 0,4 т грузов. Всего построено 28 Бе-103 (из них 2 – для статических испытаний), был заключен контракт на поставку 20 машин этого типа в КНР, однако фактически поставлены всего две. В 2016 году сообщалось о планах

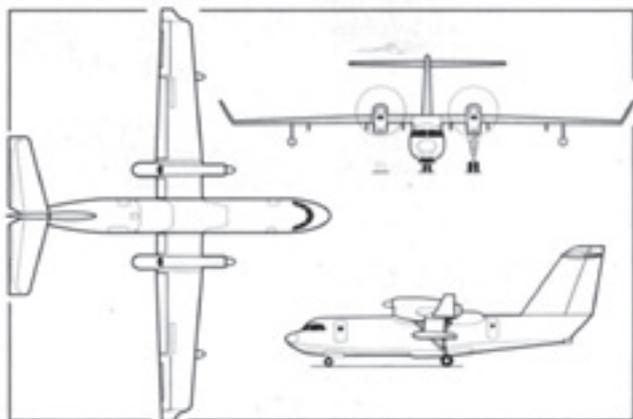
<https://www.agoravox.fr>



Бе-210

В 1992 году на ТАНТК им. Г.М. Бериева создана «народнохозяйственная» версия Бе-12 – **Бе-12НХ**, предназначенная для перевозки пассажиров и грузов в труднодоступные

<https://www.agoravox.fr>



Бе-102



http://oruzhie.info



Be-103

развернуть их лицензионное производство в КНР, но этого так и не произошло. Ещё 13 машин законсервированы на различных стадиях готовности.

В 1999 году создан проект самолета-амфибии **Be-115**, выполненного по схеме высокоплана с двумя ТВД и предназначенного для перевозки 8 пассажиров. Его МВМ составляла 4 т, крейсерская скорость полета – 280 км/ч, дальность полета с нагрузкой 0,6 т – 1000 км.

В том же 1999 году на базе Be-32К разработан проект гидросамолета **Be-32П**, оснащаемого двумя поплавками. Имея МВМ 7,3 т, самолет должен был перевозить 16 пассажиров на дальность до 300 км с крейсерской скоростью до 300 км/ч.

С начала 00-х «бериевские» авиаконструкторы работают над проектом 44-местного **Be-114**, в грузовом варианте способного перевозить до 6 т грузов. Самолет выполнен по схеме высокоплана с двухкилевым П-образным оперением, двумя ТВД мощностью по 2800 э.л.с. и оснащен грузовой рампой. МВМ Be-114 составляет 22 т, крейсерская скорость полета 470 км/ч, дальность полета с нагрузкой 6 т – 1000 км.

https://cont.ws



Модель Be-114

http://aviation21.ru



Be-101

С 2005 года ведутся работы по проекту легкого многоцелевого **Be-101**, имеющего 4 места и способного перевозить до 0,25 т грузов. Самолет оснащен одним поршневым двигателем мощностью

310 л.с. МВМ машины составляет 1,4 т, крейсерская скорость – 240 км/ч.

Также велись работы над двухдвигательным **Be-111**, а по данным «Российской газеты» от 3 сентября 2002 г. – и по «летающей лодке Be-113», предназначенной для перевозки 16-18 пассажиров, которую предполагалось оснастить двумя двигателями разработки ОАО «Мотор Сич». Вот только во втором случае в официальных пресс-релизах ТАНТК им. Г.М. Бериева про такой проект не упоминалось.

В 2005 году КБ «РИДА» совместно с ТАНТК им. Г.М. Бериева был разработан проект самолета-амфибии **П-400**, предназначенного для перевозки 19 пассажиров. Его МВМ составляла 6,6 т, крейсерская скорость полета – 370 км/ч, а дальность полета с максимальной нагрузкой – 500 км. Самолет планировалось оснастить двумя ТВД мощностью по 770 э.л.с.



РИДА П-400

В 1995 году в Национальном институте авиационных технологий разработан проект грузопассажирского самолета-амфибии **НИАТ 2.5 ST Freighly**.



НИАТ 2.5

Он выполнен по схеме высокоплана с П-образным хвостовым оперением и грузовым люком. Машину предполагалось оснастить двумя ТВД-20 мощностью по 1380 э.л.с. Она должна была перевозить полезную нагрузку 2,5 т на дальность до 600 км с крейсерской скоростью до 400 км/ч.

Самолет-амфибию **Т-130 «Фрегат»** (10-14 пассажиров или 1,5 т грузов) планировалось создать и на базе самолета Т-101 «Грач», разработанного фирмой «Рокс-Аэро». Этой же фирмой, затем ставшей ОКБ при ГКНПЦ им М.В. Хруничева (с 1994 года), разработаны проекты самолетов-амфибий **Т-452 «Каталина»** (5 пассажиров), **Т-453 «Амур»** (5 пассажиров) и **Т-521 «Бригантина»** (4-6 пассажиров).

ГРУЗОВЫЕ САМОЛЕТЫ

В 1992 год российские разработчики гражданских грузовых самолетов входили с проектами ЭМЗ им. В.М.Мясищева (гражданская версия М-52 грузоподъемностью до 400 т и М-90 такой же грузоподъемности), ОКБ Сухого С-80М (до 2,5 т груза), МиГ-110 (3,5 т), МиГ «101Н» (1,7 т). В 2001 году в небо поднялся первый экземпляр С-80, а всего построят 2 лётных экземпляра этой машины.

После распада СССР Россия осталась без предприятий,

выпускающих грузовые самолеты для ГА: они оказались на Украине и в Узбекистане, где и закупались. Не дожидаясь «у моря погоды», в АНТК им. А.Н. Туполева в 1993 году разработали программу «Грузовые самолеты России», согласно которой планировалось создать линейку «грузовиков»: Ту-330 (грузоподъемность 35 т), Ту-230 (18 т) и Ту-130 (5 т). Они должны были заменить в парке российских авиакомпаний Ил-76, Ан-12 и Ан-26 соответственно.

Самолет **Ту-330** создавался с учетом наработок по Ту-204 и имел, по заявлению его разработчиков, степень унификации с последним на уровне 75%, что обещало удешевление его разработки и производства.



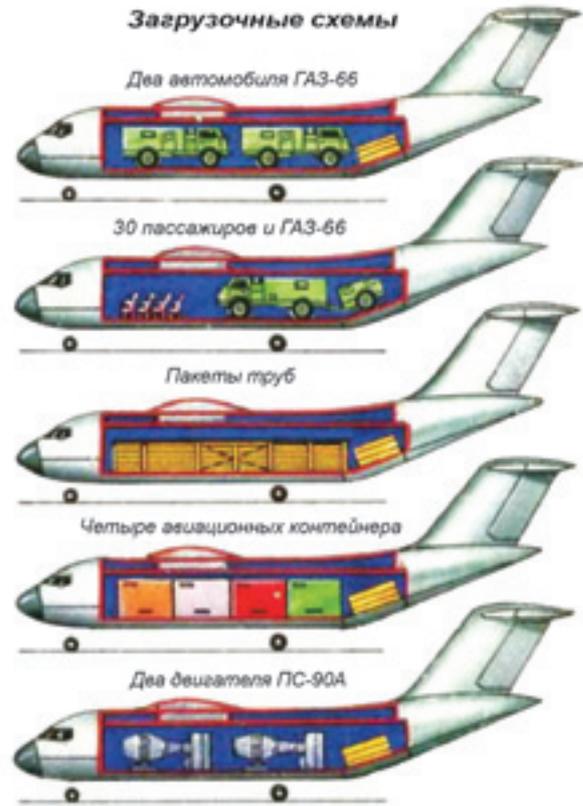
Ту-330

23 апреля 1994 года вышло постановление Правительства Российской Федерации № 369 «О создании среднего транспортного самолета Ту-330», согласно которому в 1995-98 гг. Казанскому АПО предписывалось построить головную партию этого самолета, состоящую из 10 машин. В 1998 году планировалось провести сертификационные испытания лайнера и начать его эксплуатацию. Но этого так и не произошло: был построен макет фюзеляжа с грузовой кабиной, пройдена макетная комиссия и подготовлена документация для серийного выпуска машины.

Ту-330 имеет МВМ 103,5 т, крейсерскую скорость полета 850 км/ч и дальность полета 3000 км с грузом в 30 т. В состав его силовой установки входили два ТРДД ПС-90А тягой по 16140 кгс (также рассматривались варианты установки двух НК-93 и двигателей западного производства, а также «самолетного сердца», работающего на сжиженном природном газе (СПГ)). Планировалось, что он сможет эксплуатироваться и с грунтовыми ВПП. Потребности российского рынка в Ту-330 оценивались в 140-170 машин, а мирового – в 530.

Самолет **Ту-230**, по аналогии со «старшим братом» Ту-330, также предполагалось создать с широкой степенью унификации – в этот раз с Ту-334 (до 70%), с учетом наработок по Ту-204 и Ту-330. МВМ лайнера составляла 52,8 т, максимальная масса нагрузки – 18 т, крейсерская скорость полета – 800 км/ч, дальность полета с грузом 12 т – 3000 км. В состав силовой установки Ту-230 должны были войти два ТРДД Д-436Т2 тягой по 8650 кгс. В качестве альтернативы им рассматривались двигатели западного производства и даже – работающие на СПГ.

В грузовом варианте самолет **Ту-130** должен был перевозить грузы массой до 5 т. Эта машина, хоть и создавалась «с нуля», в отличие от своих собратьев по семейству, в своей конструкции также должна была иметь много



Варианты загрузки Ту-230

технических решений и оборудования от Ту-204, Ту-330 и Ту-324. Самолет предполагалось оснастить двумя ТВД ТВ7-117С мощностью по 3000 э.л.с., обеспечивающими ему крейсерскую скорость в 500 км/ч и дальность полета с грузом 5 т в 1850 км. МВМ Ту-130 составляла 21 т. Была разработана версия лайнера на СПГ – Ту-130ГАЗ, а затем – Ту-136, работающий на СПГ, жидком водороде и керосине. Последний предполагалось оснастить двумя ТВД ТВ7-117СФ мощностью по 3620 э.л.с., МВМ самолета составляла 20 т, дальность его полета с максимальным грузом возрастала до 2000 км.

Были разработаны проекты грузовых и грузопассажирских версий туполевских «супертяжей» – Ту-304 (**Ту-304-100** с двухкилевым хвостовым оперением) и Ту-404.

На базе Ту-24СХ создавался грузовой самолет **Ту-24** грузоподъемностью в 800 кг.



Ту-136

В ОБК Ильюшина на базе Ил-96М создан грузовой самолет **Ил-96Т**, совершивший свой первый полет в мае 1997 года. Для проведения погрузочно-разгрузочных работ лайнер получил боковой грузовой люк размером 4,85х2,87 м. Для перевозки грузов самолет имеет главную грузовую палубу и два нижних грузовых отсека. Максимальная масса перевозимого груза – 92 т, он может перевозиться на дальность до 5200 км. Несмотря на получение сертификата типа МАК и сертификации по нормам американской FAR, лайнер так и оказался построенным в единственном экземпляре. Разрабатывался и проект версии **Ил-96-300Т** грузоподъемностью 70 т.

В дальнейшем работы сосредоточились на разработке **Ил-96-400Т** грузоподъемностью 92 т, оснащенного российскими двигателями ПС-90А1 тягой по 17400 кгс. Стартовым заказчиком этой версии стала авиакомпания «Атлант-Союз», заявившая о намерении закупить 10 лайнеров этой версии. Однако реально будет построено всего 4 самолета данной версии, но уже для авиакомпании «Полет», которая, правда, получила только 3 из них.



Ил-96-400Т

Грузовые версии созданы и на базе самолета Ту-204 – они получили обозначение **Ту-204С**, **Ту-204СЕ** и **Ту-204-120СЕ** (в экспортном варианте). Машины оснащаются грузовым люком по левому по полету борту 3,40х2,08 м. Первоначально они могли перевозить до 25 т грузов, затем это значение выросло до 30 т. Всего построено и переоборудовано из пассажирских версий 17 Ту-204С/204СЕ (из них 3 не забраны КНР с авиазавода-изготовителя). Первый из них поднялся в небо в 1996 году. Также были созданы проекты грузовых версий Ту-214С (Ту-204-200С) грузоподъемностью 27 т и конвертируемого



Ту-204С

Ту-214СЗ (Ту-204-200СЗ), способного перевозить грузы массой до 25,2 т.

На базе Ту-64Б планировали создать грузовой самолет грузоподъемностью 1,5 т.

В сентябре 1996 года совершил свой первый полет грузовой **Ил-114Т**, оснащенный грузовым люком 3,25х1,71 м и способный перевозить до 6 т грузов. Самолет был собран на Ташкентском АПОиЧ, в сентябре 1998 году к нему добавились и вторая машина данной версии, которую, правда, потеряли в авиакатастрофе уже в декабре 1999 года. Но на этом выпуск Ил-114Т и закончился.



Ил-114Т

Также создана и грузовая версия **Ил-62Гр**, в которую начиная с 2002 года переоборудовано 3 серийных Ил-62М. Самолет способен перевозить грузы массой до 22,3 т и оснащен грузовым люком размером 3,5х2,0 м по левому по полету борту.



Ил-62Гр

В 1995 году в небо впервые поднялась удлиненная версия самолета Ил-76 – Ил-76МФ. Была разработана и его гражданская версия – **Ил-76ТФ** для перевозки грузов массой до 60 т, но так и оставшаяся на стадии проекта. Обозначение **Ил-76ТФ-100** получил проект самолета с двигателями западного производства. Также был предложен вариант модернизации Ил-76ТД с ремоторизацией с Д-30КП на ПС-90А-76 – версия **Ил-76ТД-90**. Для авиакомпании «Волга-Днепр» и «СилкВэй» в Ташкенте построили 7 таких машин. Они имеют грузоподъемность 50 т. А в 2012 году разработана гражданская версия военного Ил-76МД-90А – **Ил-76ТД-90А** грузоподъемностью 60 т, но пока эти машины не строятся.

В ОБК Ильюшина во второй половине 90-х по заказу Федеральной пограничной службы России разработан проект легкого многоцелевого самолета **Ил-100**, который со временем «трансформировался» в гражданский самолет такого же назначения. В грузовой версии он должен был перевозить грузы массой до 1 т на дальность до 1000 км с крейсерской скоростью 400 км/ч. МВМ самолета – 4 т,

<http://in24.org>

<https://www.pikbe.com>

<http://www.airwar.ru>

<https://aviaforum.ru>

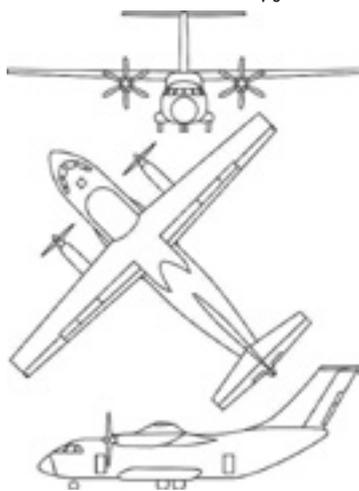
<https://www.secretprojects.co.uk>



Ил-100

максимальная масса грузов – 1,5 т. В состав его силовой установки входят два ТВД НК-123 мощностью по 550 э.л.с.

С учетом наработок по проекту Ил-88 70-х годов в начале 90-х разработан проект самолета Ил-214, который планировалось выпускать и в гражданской версии **Ил-214Т**. МВМ самолета – 47 т, максимальная масса перевозимого груза – 15 т, который должен был доставляться на дальность до 1800 с крейсерской скоростью до 870 км/ч. Такие ЛТХ самолету должны были обеспечить два ТРДД тягой по 12000 кгс. Лайнер должен был эксплуатироваться со слабоподготовленных ВПП, в т.ч. грунтовых.



Ил-112Т

<https://www.aerospace-technology.com>

Также в 1994 году на базе пассажирского Ил-112 создан проект его грузовой модификации – **Ил-112Т**, способной перевозить грузы массой до 6 т. Самолет предполагалось оснастить двумя ТВД ТВ7-117СТ мощностью по 2800 э.л.с., которые обеспечивали самолету крейсерскую скорость полета 550 км/ч и дальность полета с максимальной нагрузкой в 1000 км. МВМ Ил-112Т составляла

19,7 т. Теперь Ил-112Т числится как гражданский вариант военно-транспортного Ил-112В.

Были разработаны проекты грузовых версий пассажирских самолетов: Ту-334-100С и Ту-334-200С грузоподъемностью 11,9 т, Ту-324 (3 т), Ту-534 (35 т), КР-860 (300 т), КР-860Т (для перевозки сжиженного газа), МС-21К (17-19 т), Молния-400 (50 т), Евразия-50 (4,5 т) и «Касатка» (250 т).

В рамках модной в 1992 году конверсии разработан проект гражданской версии Ту-142, способной перевозить в «бывшем» бомболюке до 20 т грузов на дальность до 9100 км.

На ЭМЗ им. В.М. Мясищева создан проект грузовой версии пассажирского самолета вертикально взлета и посадки **М-80**, способной перевозить до 2,8 т груза. В

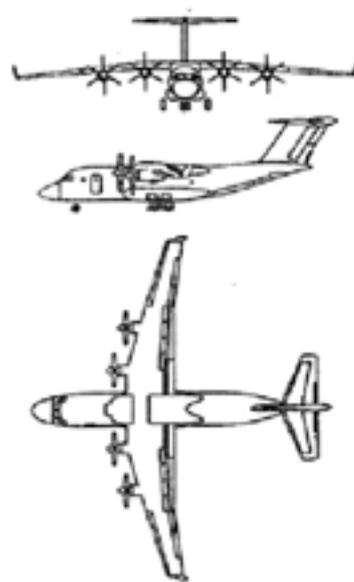
состав его силовой установки вошли два двигателя ТВД-77 мощностью по 10000 э.л.с. с соосными винтами. Для вертикального взлета и посадки использовались 4 вентилятора, размещенные под фюзеляжем. МВМ М-80 составляла 15 т, крейсерская скорость – до 800 км/ч, а дальность полета – до 2000 км.

Также на ЭМЗ им. В.М. Мясищева разработали проект самолета **«Бизон»**, предназначенного для перевозки стандартных грузовых европейских контейнеров «семейства» LD и имевшего грузоподъемность 2 т. Самолет планировали оснастить одним поршневым двигателем, обеспечивавшим ему дальность полета с 2 т груза в 600 км и крейсерскую скорость 330-350 км/ч.

Здесь же создали и грузовые версии других самолетов: М-202 (2,2 т), М-112 (3 т), М-115 (5,6 т), ГП-60Д «Катунь» (20 т) и М-60 «Коловрат» (30 т).

Фирмой Рокс-Аэро разработан проект грузового самолета **Т-274 «Титан»**, предназначенного для перевозки 13 т грузов. В состав силовой установки самолета, имеющего МВМ 36 т, должны были войти 4 ТВД ТВ7-117 мощностью по 2800 э.л.с.

Разработанный в НПО «Молния» проект грузового самолета **Молния-1000 «Геракл»** предназначался для перевозки грузов массой до 450 т, при этом дальность полета составляла 2300-3100 км, в зависимости от высоты полета. Разработанные здесь же самолеты **«Витязь»** и **«Гераклит»** должны были перевозить 30 и 10 т грузов соответственно.



Т-274

<http://alternathistory.com>



М-1000 «Геракл»

titus.kz

В 2010 году в «КБ Мухамедов» начаты работы над грузовым самолетом интегральной схемы **А3х90**, предназначенным для перевозки 90 т грузов. Впрочем, довольно скоро было принято решение уменьшить эту цифру до 70 т, результатом чего стал проект самолета **А3х70**. Лайнер, как и его предшественники, получил круглое крыло, большие по площади наплывы и V-образное хвостовое оперение. Но, в отличие от них, он должен был работать на различных

http://alternathistory.com



«Витязь» НПО «Молния»

видах топлива: керосине, СПГ и авиационном сконденсированном топливе или на их смесях. По замыслу разработчиков лайнера, это должно было значительно снизить величину его эксплуатационных расходов (например, на СПГ топливная эффективность заявлялась в 10 г/пасс-км) и повысить его экологичность. МВМ АЗх70 оценивалась в 170 т, а крейсерская скорость – в 900 км/ч, он должен был перевозить до 16 авиационных контейнеров типа УАК-5. Самолет предполагалось оснастить двумя ТРДД западного производства. В варианте летающего танкера для перевозки СПГ он должен был брать на борт 100 т этого газа, а МВМ лайнера возрастала до 265 т.



АЗх70

www.secretprojects.co.uk

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕРСИИ

По состоянию на конец 1991 года велись работы по созданию таких специальных модификаций гражданского назначения: противопожарные А-200 и А-40П.

На ТАНТК им. Г.М. Бериева в 1992 году создана противопожарная версия Бе-12П, в которую переоборудовали 4 бывших военных «борта». А вот планы по переоборудованию ещё 8 машин так и остались на бумаге из-за невыделения денежных средств. Емкость водных баков Бе-12П составила 6 м³.

Также были разработаны проекты переоборудования Бе-12 в версии для экологического мониторинга Бе-12ЭКО



http://anyaeero.com

Бе-12П-200

и для проведения различных исследований Бе-12И. Но они таковыми так и остались.

Для Ту-330 предполагалось создать такие гражданские модификации: медицинский самолет (Ту-330СЭ), поисково-спасательный (Ту-330ПС), противопожарный (Ту-330П), для экологического мониторинга, ледовой разведки (Ту-330РЛ), а для Ту-130 – медицинскую и противопожарную версии.

На базе сельскохозяйственного Ту-54 планировалось создать машины для патрулирования, картографии и борьбы с пожарами, а на базе Ту-24 – санитарную, патрульную (Ту-24П) и учебную версии.

Также предполагалось создать патрульную версию Ту-41 «Орка», а на базе самолета С-16 ОКБ Сухого планировалось разработать патрульную, поисково-спасательную, санитарную и учебно-тренировочную версии.

На базе Ту-64Б планировали создать санитарный самолет для перевозки до 8 лежачих раненых или больных и самолет-аэрофотосъемщик.

На базе Ил-100 ожидалось создание патрульной, учебной версии и варианта для аэрофотосъемки, а на базе Ил-114 – океанского разведчика рыбы Ил-114ОРР, патрульных Ил-114П/114ПМ и ледового разведчика.

Также были разработаны медицинская версия С-80 – С-80М (перевозка 10 раненых или больных), С-80ПТ (патрульно-транспортный с вращающейся РЛС и возможностью десантирования до 20 парашютистов). На базе «суховского» С-986 планировали создать лесопатрульную, противопожарную и поисково-спасательную версии.

На базе основной версии МиГ-201 предполагалось создать патрульно-десантную и аэрофотосъемочную версии, а мясницевский М-201 должен был получить санитарную, патрульную и учебно-тренировочную версии. Мясницевские М-500 должен был летать в патрульно-десантной и санитарных версиях, а М-203 «Барсук» – в патрульной, аэрофотосъемочной и поисково-спасательной версиях.

На базе самолета «Молния-1» планировалось создать санитарный, аэрофотосъемочный и патрульный самолет, а на базе СМ-92Т – учебно-тренировочную, патрульную и аэрофотосъемочные машины.

На базе самолета АЗх70 разработаны противопожарные версии АЗх70/SHU и АЗх70НУ. Второй из них, по замыслу разработчиков, должен был сбрасывать «ледяной дождь» – измельченный град или лед и «замороженные огнегасящие бомбы» весом до 12 т, которые автоматически срабатывали на заданной высоте и заливали пожары пожарогасящей жидкостью.

Легкий многоцелевой А-209 того же КБ планировалось выпускать в версиях для аэрофотосъемки, ледовой разведки, патрулирования, охраны лесов.

СПОРТИВНЫЕ И УЧЕБНЫЕ САМОЛЕТЫ

В 1992 году продолжились работы над ещё «союзными» проектами одноместного спортивно-пилотажного самолёта Су-31 и «яковлевскими» Як-56, Як-57 и «Филин».

Су-31 совершил свой первый полет в июне 1992 года и будет построен в количестве 25 машин (начиная с 1994 года). МВМ самолета составляет 0,96 т, он оснащается двигателем мощностью 400 л.с.

В июле 1992 года в ОКБ Сухого в развитие «тем» Су-26 и Су-29 начались работы над учебно-тренировочным самолетом Су-32 (в 1995 году переименован в Су-49), который, кроме применения в военной авиации, должен был использоваться и в системе РОСТО. МВМ самолета составляла 1,5 т, он оснащается двигателем мощностью 420 л.с. Первый полет Су-49 первоначально планировался на 2000 год, но не состоялся он ни тогда, ни позже.



<http://paralay.world>

Су-49

В декабре 1993 года впервые поднялся в небо двухместный Як-54, созданный на базе одноместного Як-55. Всего выпущено 14 машин данного типа.



<http://www.reaa.ru>

Як-54

В начале 00-х в ОКБ Сухого начаты работы над спортивным самолетом, первоначально носившим обозначения Су-XX и Су-41, а затем получившим собственное имя – «Супер».

В 1995 году компанией «Техноавиа» создан спортивный самолет СП-95 (СП – спортивно-пилотажный). Самолет имел МВМ в 1 т и оснащался одним поршневым двигателем мощностью 360 л.с. Машина выпущена в одном экземпляре, в отличие от СП-91 «Слава» (он же «Интеравиа» И-3), разработанного ещё в 1991 году, и которых построено 55 самолето-комплектов. Этой же компанией в 2000 году создана модифицированная версия Як-55, получившая обозначение СП-55М (выпущено около 10 машин).



<http://ram-home.com>

Техноавиа СП-95

В 1992 году в КБ МАИ создан спортивно-пилотажный самолет Авиатика-900 «Акробат» с МВМ 0,7 т, выполнивший свой первый полет в начале 1993 года. Фирмой «РосАэропрогресс» совместно с ОКБ МиГ в 1992 году разработан проект учебно-тренировочного самолета Т-501 «Стриж» с МВМ 3,1 т, предназначенного для первоначальной подготовки курсантов в летных училищах, в том числе и ГА.

ЛЕГКИЕ МНОГОЦЕЛЕВЫЕ САМОЛЕТЫ И САМОЛЕТЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

По состоянию на начало 1992 года велись работы по проектам: Ил-103 (5 мест), Сухой С-84 (4-5 мест), С-86 (8 мест) и С-99 (4-5 мест), Ту-34 (4 пассажира), Як-58 (6 мест), Як-112 (4 места), М-101Т «Гжель» (5 мест), РосАэропрогресс Т-101 «Грач» (15 пассажиров), Т-602 «Орел» (9 пассажиров) и Т-610 «Вояж» (9 пассажиров).

В 1992 году в небо впервые поднимется Як-112 (будет построен в количестве 6 машин), в 1993-м – Як-58 (2 машины), в 1994-м – Ил-103 (55 машин) и Т-101 (3 машины), а в 1995-м – М-101Т «Гжель» (22 машины).



<https://www.secretprojects.co.uk>

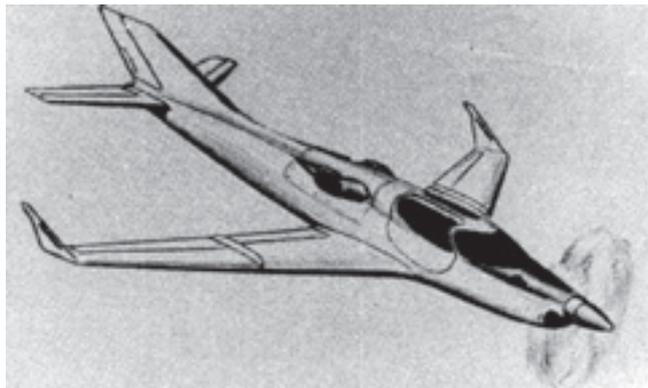
Ту-44



В начале 90-х в ОКБ Ильюшина создан проект грузопассажирского самолета **Ил-116**, предназначенного для перевозки 10 пассажиров. Его предполагалось оснастить двумя ТВД-20 мощностью по 1400 э.л.с.

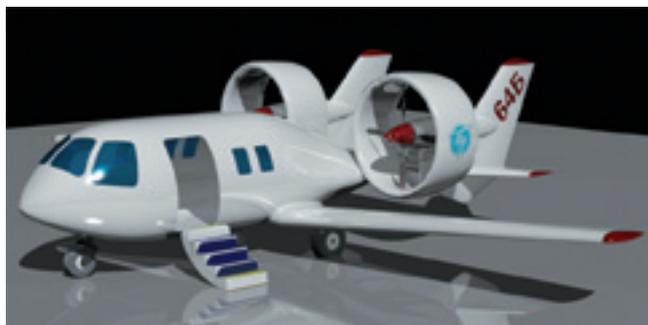
На АТНК им. А.Н. Туполева создан проект легкого шестиместного самолета бизнес-класса **Ту-44** (до этого имел собственное обозначение «Ирбис»). Выполненный по низкопланной схеме с одним двигателем (рассматривалась установка поршневого или турбовинтового двигателя западного производства мощностью 350-550 л.с./э.л.с.). МВМ Ту-44 составляла 1,2 т, крейсерская скорость полета – 340 км/ч, дальность полета с максимальной нагрузкой – 1400 км.

«Туполевцами» был разработан проект многоцелевого двухместного самолета **Ту-41 «Орка»** (первоначально имел обозначение Ту-NN). Самолет оснащался ТВД мощностью 1800 э.л.с. или их «спаркой» такой же мощности. При этом «самолетное сердце» располагалось за кабиной экипажа, а вращающий момент от него передавался на винт через вал, проходящий через кабину экипажа. Ту-41 имел стреловидные крыло и хвостовое оперение, что в сочетании с двигателем мощностью 1800 э.л.с. обеспечивало самолету, имевшему МВМ в 2 т, высокие ЛТХ: крейсерскую скорость 850 км/ч, большую скорость набора высоты, высокую маневренность.



Ту-41

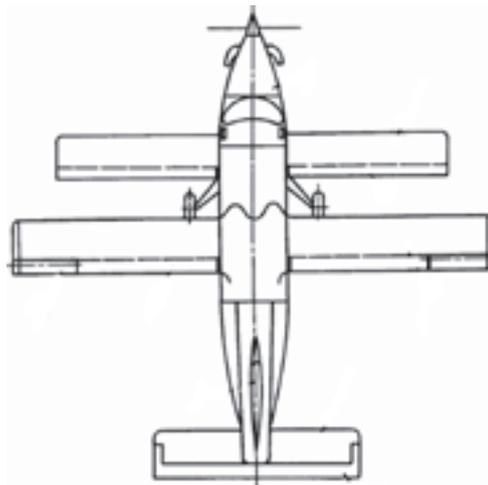
Ещё одним проектом, разработанным в АТНК им. А.Н. Туполева, стал легкий многоцелевой **Ту-64Б** (где «Б» обозначает Башкирия). Было разработано несколько вариантов аэродинамических схем этого самолета, но в крайней версии остановились на нормальной схеме с несущим фюзеляжем и двухкилевым хвостовым оперением,



Ту-64Б

двумя ТВД в кольцевых обтекателях, расположенными в хвостовой части машины. Имея МВМ 4,5 т, самолет должен был перевозить 12 пассажиров на дальность до 700 км с крейсерской скоростью до 370 км/ч.

Имевший МВМ 5,7 т **МиГ-115** должен был перевозить 9-16 пассажиров либо до 1,3 т грузов на дальность до 1400 км с крейсерской скоростью до 340 км/ч. Машина оснащалась одним ТВД мощностью 1360 э.л.с., размещенным в её носовой части, и имела два крыла: одно над фюзеляжем в его центральной части, второе, установленное по схеме низкоплана, – в носовой части. Самолет должен был эксплуатироваться и со слабоподготовленных аэродромов.



МиГ-115

МиГ-201 – легкий многоцелевой двухдвигательный самолет (два поршневых двигателя мощностью по 440 э.л.с.) с МВМ 3,9 т и максимальной массой полезной нагрузки 0,84 т. Он должен был перевозить до 9 пассажиров на дальность до 700 км. Крейсерская скорость машины составляла 300 км/ч. Первоначальными планами планировалось начать серийное производство МиГ-201 в 2005-06 гг.

При участии ОКБ МиГ, ЦАГИ и ВИАМ разработан проект 6-местного самолета **«Сталкер»**. Самолет имел два крыла:



Мясищев М-201 «Сокол»

https://www.secretprojects.co.uk

www.secretprojects.co.uk

https://grabcad.com

https://www.secretprojects.co.uk

одно – расположенное по низкопланной схеме, второе, соединяющееся с первым своими законцовками и имеющее отрицательную стреловидность, – уходило к вершине киля машины (на нем и крепились поршневые двигатели мощностью по 210 л.с.). МВМ самолета составляла 2,3 т, а крейсерская скорость – 300 км/ч.

Двухдвигательной версией (два ТВД мощностью по 760 э.л.с.) М-101 «Гжель», разработанный на ЭМЗ им. В.М. Мясищева, должен был стать **М-201 «Сокол»**. Самолет должен был перевозить до 12 пассажиров в обычной конфигурации пассажирского салона и 8 – в варианте повышенного комфорта. МВМ машины – 5,6 т, дальность полета с максимальной нагрузкой – 1300 км, крейсерская скорость – 450 км/ч.

В 1996 году на ЭМЗ им. В.М. Мясищева начаты работы над 6-7 местным самолетом **М-203 «Барсук»**, аналогичным канадскому успешному проекту ДНС-2 Beaver. Самолет мог оснащаться как одним поршневым двигателем мощностью 450 л.с., так и одним ТВД мощностью 500 э.л.с. и имел максимальную массу полезной нагрузки в 0,7 т.

Фото С.Д.Комиссарова



Мясищев М-203 «Барсук» (модель)

На НПО «Молния» разработан самолет **«Молния-1»** для 5 пассажиров, выполненный по схеме триплана и имеющий двухбалочный фюзеляж. Схема триплана практически исключает сваливание в штопор и позволила уменьшить габариты самолета за счет распределения подъемной силы. В хвостовой части самолета установлен один поршневой двигатель мощностью 360 л.с. с толкающим винтом. МВМ машины – 1,7 т, масса полезной нагрузки – 0,5 т, крейсерская скорость – 300 км/ч, дальность полета – 500 км. Первый полет «Молния-1» выполнила в декабре 1992 года. Первоначальными планами предусматривалась постройка 300 машин данного типа, на самарском «Авиакоре» была заложена первая серия в 20 самолетов, но на практике все ограничилось постройкой лишь 4 летающих и одного статического экземпляров.

<http://anyaeo.com>



Самолет «Молния-1»

В 1992 году в ОКБ Сухого по заказу правительства Филиппин разработан проект 16-местного самолета С-86Ф (позднее обозначение заменено на **С-16**). Машина выполнялась по схеме низкоплана с Т-образным хвостовым оперением и получила два ТВД мощностью по 680 э.л.с. с толкающими винтами, расположенные в хвостовой части самолета. С-16 должен был иметь МВМ 4,8 т, крейсерскую скорость полета 520 км/ч. Дальность полета с максимальной нагрузкой 1,6 т составляла 850 км. Выпуск самолета планировалось организовать на Тбилисском АПО им. Г. Димитрова, а его общий объем должен был составить до 1200 машин.

В 1993 году в ОКБ Сухого начаты работы над самолетом **С-986**, представлявшим собою уменьшенную версию С-80 и предназначенным для перевозки до 9 пассажиров. Его предполагалось оснастить двумя поршневыми двигателями мощностью по 350 л.с. МВМ машины – 4 т, крейсерская скорость – 210 км/ч.

В декабре 1993 года в небо впервые поднялся самолет **СМ-92 «Финист»** (СМ – «самолет многоцелевой»), разработанный фирмой «Техноавиа». Ремоторизированная с поршневого отечественного М-14 на чешский ТВД Walter M-601 (мощность 780 э.л.с.) версия машины получила обозначение СМ-92Т «Турбо-Финист». МВМ самолета 3,0 т, число перевозимых пассажиров – до 6, масса полезной нагрузки – до 0,6 т. Крейсерская скорость машины – 200 км/ч, а дальность полета с максимальной нагрузкой – 600 км. Выпуск СМ-92 наладили на Смоленском авиазаводе, где выпустили чуть более 25 таких машин (из них, как минимум, 7 СМ-92Т).



<http://centr.prom-rus.com>

СМ-92Т «Финист»

ООО «Научно-коммерческая фирма «Техноавиа» разработал легкий многоцелевой двухдвигательный самолет **«Рысачок»**, впервые поднявшийся в небо в декабре 2010



<https://aeroplan2010.mirfesen.ru>

Самолет «Рысачок»



года. Первоначально предполагалось выпускать машину в качестве учебно-тренировочной для российских летных ВУЗов. В 2011-13 гг. самолет проходил летные испытания, однако сначала от его поставок в 2012 году отказался летный ВУЗ в Ульяновске, а в 2014 году прекратилось финансирование и подготовки к сертификации «Рысачка» (этому предшествовали ряд судебных тяжб между ведущими участниками проекта). Летом 2015 года было объявлено о приостановке проекта.

В первоначальной версии самолет выполнен 9-местным, имеет МВМ 6 т, максимальную массу нагрузки 1,5 т. в состав его силовой установки входят два ТВД Walter M-601 мощностью по 760 э.л.с., обеспечивающие ему крейсерскую скорость 350 км/ч и дальность полета с нагрузкой 0,5 т – 2000 км.

Первоначальными планами предусматривалась в 2015-24 гг. постройка 320 самолетов в 9-местной версии. Со временем предполагалось выпускать «Рысачок» уже как пассажирский самолет – в 16- и 19-местных версиях.

Также был создан ряд глубоких модификаций стародоброго Як-18Т: шестиместный **СМ-94** (компания «Техноавиа», в 1994-1997 годах построены 2 экз.), **СМ-2000** (компания «Техноавиа», с ТВД М-601Е, в построено, по разным данным, от 2 до 5 самолетов) и **Як-118** (ОКБ им. Яковлева, с дизельным двигателем разработки ФРГ, проект 2005 года).

Не обошли вниманием авиаконструкторы и «старичка» Ан-2, сначала создав его ремоторизованную версию с ТВД, получившую обозначение **Ан-3Т** (2000 год, переоборудовано около 20 самолетов). А затем в 2011 году в СибНИА разработали его глубоко модернизированную версию с американским ТВД, получившую обозначение **ТВС-2МС** (первый такой самолет поднялся в небо в 2011 году), в которую переоборудовали порядка 20 Ан-2, а затем (в 2017 году) – вариант **ТВС-2ДТС** с широким использованием композиционных материалов. Текущими планами предусмотрена постройка 200 ТВС-2ДТС, получивших собственное имя «Байкал».

В 1999 году в «КБ Мухамедов» разработан проект легкого многоцелевого самолета **А-209**, предназначенного для перевозок до 9 пассажиров на дальность до 400 км с крейсерской скоростью 250 км/ч. МВМ машины составляла 3,9 т, а максимальная масса полезной нагрузки – 0,8 т. В состав его силовой установки входили два поршневых двигателя мощностью по 450 л.с.

А-209 планировалось использовать с тех же аэродромов, что и Ан-2, а по желанию заказчика он мог комплектоваться колесным, лыжным или поплавковым шасси. Самолет планировалось выпускать на Саратовском авиазаводе. В 2005 году разработана и его версия (получила обозначение А-209М), оснащенная ТВД западного производства, и удлиненная версия на 14 пассажиров.

На базе сельскохозяйственных самолетов FM-20 «Фермер» «КБ Мухамедов» и Ту-24СХ планировалось создать пятиместные пассажирские самолеты. В пассажирском варианте самолет М-500 должен был перевозить до 8 человек.

Также в «КБ Мухамедов» в 2011 году создали проект пятиместного легкого многоцелевого самолета вертикального взлета и посадки (ВВП) **FM-5**. По установившейся



FM-5

<https://www.secretprojects.co.uk>

в ОКБ традиции самолет имеет дискообразный центроплан, в центре которого расположен подъемный вентилятор. В его хвостовой части расположен двухрежимный воздушный винт, который способен работать и при балансировке машины в режиме ВВП, и в качестве толкающего на крейсерских режимах. МВМ самолета 2,1 т, он оснащен двумя ТВД мощностью по 450 э.л.с. Дальность его полета с нагрузкой 450 кг – 1200 км, крейсерская скорость – 480 км/ч. В последующем планировалось создать самолеты вместимостью 19 и 50 пассажиров (**FM-19** и **FM-50**). В металле эти проекты реализованы так и не были.

В середине 90-х ЗАО «САВИАТ» (САВИАТ – «Специальные авиационные технологии») разработан проект 15-местного пассажирского самолета **Е-5**, а компанией «Интеравиа» – самолета **И-5**, предназначенного для перевозки 6-8 пассажиров (МВМ 2,3 т, крейсерская скорость 270 км/ч).

Здесь стоит отметить, что наиболее «плодотворной» в сфере легких многоцелевых самолетов стала фирма «РосАэропрогресс», сменившая свое название на «Рокс-Аэро» в 1992 году и затем ставшая ОКБ при ГКНПЦ им М.В. Хруничева (с 1994 года). После 1991 года ею разработаны такие проекты: **Т-414** (7-9 пассажиров), **Т-450** (6-7), **Т-451 «Жаворонок»** (5), **Т-507** (7 пассажиров, построен один летающий экземпляр), **Т-511** (7 пассажиров). Всего же ею после 1991 года разработано более 50 проектов гражданских ВС различного назначения.

В 1992 год с наработками и реально летавшими одно-четырёхместными самолетами входили такие теперь уже российские разработчики: МАПО им. В.П. Дементьева, КБ «Интеравиа», «Феникс-авиатехник», «РИДА-МДТ», «Авиакомплекс», «Элитар», «Аэрорик» и «РосАэропрогресс». После 1991 года различного рода КБ, фирмами и организациями в этом сегменте разработано несколько десятков самолетов, как проектов, так и реально летавших. Среди разработчиков стоит отметить: «Авиа ЛТД», «Авантаж», «Авиация», «Авион», «Альбатрос», «Альфа-М», «Аэро-Астра», «Аэропракт-Самара», «Аэросамара», «Витэк», «Гриффон», «Дубна», «Интеравиа», ОСКБЭС МАИ, «МВЕН», «РосАэропрогресс», «Уникотранс» и «Элитар».

На «ниве» разработки одно-четырёхместных самолетов-амфибий и гидросамолетов активно трудились: «Авиатех», НПО «АэроВолга», «Аэропракт-Самара», «Аэросамара», КБ «Старатель», ОКБ «Феникс», «РИДА-МДТ», ООО «Гидросамолет», «Орион-Авиа», «Самолетостроительная компания «Чайка»», «Статус-Авиа» и авиаконструктор Б.В. Чернов.

Окончание следует

ЧЕЛОВЕК – ЭПОХА

Николай Захарович Матюк

Ю.Ф.Полушкин, Л.Г.Шенгеляя, Л.В.Шефтель



Николай Захарович МАТЮК

Главный конструктор самолетов «МиГ» Николай Захарович Матюк родился 11 октября 1909 г. в деревне Лешно в Белоруссии. Родители Николая Захаровича были крестьянами. В четырнадцать лет он начал свою трудовую деятельность и три года работал чернорабочим в г.Демидове Смоленской области, а в 1926 г., приехав в Москву, поступил на рабфак, который закончил в 1929г.

В годы студенчества и после окончания в 1935г. Московского авиационного института Н.З.Матюк четыре года работал инженером в конструкторских коллективах, возглавляемых выдающимся конструктором истребителей Н.Н.Поликарповым. Николай Захарович принимал участие в разработке проектов самолетов Поликарпова И-17, ВИТ-2, «Иванов», И-180, И-190.

В это же время в КБ Н.Н.Поликарпова велась активная работа по освоению в серийном производстве истребителей И-15, И-16, созданию их модификаций (самолет И-153 «Чайка» - биплан с убирающимся шасси, с высокими маневренными характеристиками) и по разработке новых самолетов. Н.З.Матюк участвовал в проектировании и летных испытаниях этих самолетов, решал вопросы, связанные с отработкой летно-технических характеристик, с выбором винтов, созданием системы охлаждения двигателя.

Работа у Н.Н.Поликарпова – «короля истребителей» - была великолепной школой, способствовала быстрому профессиональному росту Николая Захаровича. Он очень скоро стал ведущим аэродинамиком КБ, приобрел опыт проектирования самолетов.



МАИ. 1938г. Первое ВУЗбюро МАИ

В 1938-1939 гг. Николай Захарович принял активное участие в проектировании нового высотного скоростного истребителя И-200, создававшегося в КБ Поликарпова. Для реализации этого проекта при авиационном заводе №1 был создан отдел (ОКО) во главе с Артемом Ивановичем Микояном и Михаилом Иосифовичем Гуревичем. Впоследствии ОКО стал всемирно известным опытным конструкторским бюро (ОКБ) «МиГ».

Н.З.Матюк оказался в числе первых конструкторов, переведенных из КБ Поликарпова в новое ОКБ.

На базе проекта И-200 в ОКО в краткие сроки был создан принятый в 1940 г. на вооружение и в серийное производство истребитель МиГ-1 и его модификация МиГ-3. Николай Захарович непосредственно участвовал в создании этих истребителей, которые широко применялись в Великой Отечественной войне. Он внес вклад в разработку дальнего истребителя сопровождения МиГ-5, который был изготовлен в вариантах с двигателями жидкостного и воздушного охлаждения.

Со дня основания ОКБ «МиГ» в течение многих лет Николай Захарович являлся начальником сектора (впоследствии – бригады) общих видов, в котором выполнялся весь комплекс проектных работ по созданию новых самолетов.

В июле - августе 1941г. он проводил большую работу в частях ВВС по освоению самолета МиГ-3, а в октябре по заданию руководства завода №1 Н.З.Матюк организовывал противовоздушную оборону предприятия, руководил установкой зенитных точек на заводе, тушил



Истребитель МиГ-3 - первенец ОКБ Микояна и Гуревича

зажигательные бомбы, сброшенные 22 и 23 октября вражеской авиацией на завод.

Во время Великой Отечественной войны в ОКБ «МиГ» велись активные работы по самолетам с разными типами двигателей, по повышению высотности и скорости самолета. Николай Захарович участвовал в создании самолета И-220 в вариантах скоростного истребителя и специального высотного истребителя, а также самолетов – истребителей И-250 с силовой установкой смешанного типа (поршневой двигатель в сочетании с реактивной камерой).

В последующие годы он непосредственно руководил компоновкой и отработкой аэродинамических характеристик самолетов, в том числе таких известных истребителей, как МиГ-9, МиГ-15, МиГ-17, МиГ-19. Николай Захарович выполнил большую работу по улучшению аэродинамических характеристик первого советского реактивного истребителя МиГ-9, по устойчивости и управляемости самолета в околозвуковой области, по стабилизации самолета при прицельной стрельбе. Особенно ярко проявился его талант в самолете МиГ-15 со стреловидным крылом. Выдающиеся характеристики



Лауреаты Сталинских премий 1-й, 2-й и 3-й степеней за создание истребителя МиГ-15, катапультного кресла и гермокабины (слева направо): Н.З. Матюк, В.М. Беляев, М.И. Гуревич, А.И. Микоян, С.Н. Люшин и А.Г. Брунов. 1949 год

этого истребителя были подтверждены в Корейской войне. За участие в создании МиГ-15 Н.З.Матюку была присуждена Государственная премия.

В начале 50-х годов авиация вплотную подошла к решению сложнейшей проблемы – преодолению сверхзвукового барьера. Дело в том, что в зоне околозвуковых и сверхзвуковых скоростей резко меняются параметры обтекания самолета, возникают такие явления, как «затягивание в пикирование», значительное перемещение точки приложения равнодействующей аэродинамических сил (фокуса), изменяются потребные величины шарнирных моментов, характеристики воздухозаборника и т.д.

С помощью ЦАГИ и при участии Н.З. Матюка ОКБ «МиГ» оказалось первым в стране, чьи самолеты преодолели сверхзвуковую скорость.

Николай Захарович активно участвовал в разработке сверхзвукового самолета МиГ-19. В 1952 г. за работы по этому самолету Н.З.Матюку присуждена Государственная премия.



Истребители МиГ-19 и МиГ-17 и их ракетное вооружение

Николай Захарович как руководитель проектного подразделения принимал личное участие в компоновке и отработке аэродинамических схем беспилотных летательных аппаратов, и в 1951 г. ему в третий раз была присуждена Государственная премия.

В начале 50-х годов в связи с созданием в США бомбардировщиков с новым вооружением резко возросла актуальность создания самолетов ПВО с высокой вероятностью перехвата. Быстрое увеличение скорости полета бомбардировщиков от 500 км/ч у Б-29 до 1000 км/ч у Б-47, Б-52, а затем и появление сверхзвуковых бомбардировщиков потребовало, прежде всего, роста скорости и скороподъемности перехватчиков. Разработчикам самолетов была поставлена задача создать истребители-перехватчики для гарантированного уничтожения всех бомбардировщиков, которые могут быть направлены на территорию страны. Для повышения вероятности перехвата требовалось создание сверхзвукового истребителя, обладающего малым временем подготовки к вылету, высокой скороподъемностью. На нем устанавливались бортовая РЛС и телекодированная линия связи с наземными системами

наведения, вычислительное устройство, формирующее команды управления. Система автоматического перехвата получила шифр «Ураган». В состав наземных средств системы входили мощная РЛС (в дальнейшем сеть РЛС), линии связи, оборудование командного пункта.

Руководство работами по созданию перехватчиков в ОКБ было возложено в 1954 г. на заместителя главного конструктора Николая Захаровича Матюка. Были созданы семейства перехватчиков для первых автоматизированных систем ПВО «Ураган-1» и «Ураган-5», ракета «воздух-воздух» средней дальности.

Вначале разрабатывались варианты перехватчиков (И-3, И-3У, И-7У) с одним двигателем и пушечным вооружением. Затем были разработаны проекты перехватчиков (И-7К, И-75, И-75Ф) с ракетами «воздух-воздух». Применение ракет позволяло увеличить вероятность успешной атаки цели, а радиус перехвата увеличивался в два раза.

Несмотря на высокие технические характеристики, полученные в ходе летных испытаний самолетов этих семейств, для дальнейшего развития системы ПВО требовались перехватчики с более высокими характеристиками для решения новых сложных задач. Началась разработка проекта нового семейства самолетов Е-150 для системы «Ураган-5».

Опытная система «Ураган-5» включала в себя истребитель-перехватчик Е-150 с очень высокими летно-техническими характеристиками. Самолет был спроектирован в трех вариантах, в том числе с подвижным артиллерийским оружием, сопряженным со следящей за целью системой и с ракетным оружием «воздух-воздух». Была создана наземная система управления и наведения истребителей на цель и слежения за группой целей.

Несмотря на то, что заданные тактико-технические требования были выполнены, системы не были приняты на вооружение. Элементы этой системы использовались при разработке последующих авиационных комплексов перехвата воздушных целей.

Самолеты для систем «Ураган-1» и «Ураган-5» обладали выдающимися характеристиками по максимальной скорости, высотности, скороподъемности, на них было установлено несколько мировых рекордов.



МиГ-25

В 1957 г. Н.З. Матюк был назначен главным конструктором. В этом же году за выдающиеся достижения в области создания новой авиационной техники ему присвоено звание Героя Социалистического труда.

Вскоре он возглавил работу по самолету МиГ-25. При создании МиГ-25 были решены технические задачи большой сложности: преодолен «тепловой барьер», обеспечен полет на высокой сверхзвуковой скорости (до 3000 км/ч), осуществлен переход на принципиально новый тип конструкции – крупногабаритные сварные конструкции из нержавеющей стали, внедрены новые материалы, в том числе неметаллы, созданы новые сложные комплексы перехвата и разведки. Впервые на самолетах МиГ-25 появилась бортовая цифровая вычислительная машина, инерциальная навигационная система, реализован высокий уровень автоматизации полета, в том числе при заходе на посадку. Успешно были преодолены сложности отработки аэродинамической компоновки, боевого применения самолета, созданы новые ракеты «воздух-воздух» с гиперзвуковой скоростью полета.

В результате напряженной работы ОКБ перехватчик, разведчик и два учебно-боевых варианта МиГ-25 были приняты на вооружение и запущены в серийное производство на авиастроительном заводе в Горьком. Всего было изготовлено около 1200 самолетов МиГ-25, часть из которых поставлялась на экспорт и успешно применяется до сих пор.

С поступлением в войсковые части достаточно большого количества перехватчиков МиГ-25П, наземных РЛС и автоматизированных пунктов наведения резко расширились возможности ПВО страны. Однако в сентябре 1976 г. летчик Беленко на самолете МиГ-25П перелетел в Японию. В результате стали известны данные по конструкции самолета, радиолокатору и другому оборудованию самолета. Полученные американскими военными сведения о МиГ-25П могли позволить разработать систему эффективных помех боевому комплексу перехватчика и тем самым существенно снизить его эффективность. Для компенсации ущерба, который потерпела из-за этого перебежчика система ПВО страны, под руководством Николая Захаровича в очень короткие сроки была создана новая модификация самолета – МиГ-25ПД с бортовой РЛС другого типа со встроенным тепlopеленгатором. Ранее изготовленные самолеты были модернизированы и получили характеристики, аналогичные МиГ-25ПД.

На МиГ-25 были проведены испытания и отработаны новые сложные задачи: бомбометание из стратосферы на высокой сверхзвуковой скорости, увеличена бомбовая нагрузка до 5000 кг. После этого все вновь изготавливаемые самолеты – разведчики стали выпускаться в варианте разведчика – бомбардировщика МиГ-25РБ, а ранее выпущенные разведчики переоборудованы в разведчики-бомбардировщики. Применение ракет «воздух-РЛС» с большой дальностью пуска и нескольких типов станций активных радиопомех позволило создать новую модификацию – самолет прорыва ПВО МиГ-25БМ. Разработаны новые виды модификаций разведчиков-бомбардировщиков.

На МиГ-25 установлено около 40 мировых рекордов, часть из которых – абсолютные и не побиты до настоящего времени. В частности, максимальная высота полета 37650 м, достигнутая при старте с земли, является абсолютным рекордом уже более 25 лет.

На самолете отрабатывались в летных условиях несколько новых типов двигателей. На МиГ-25 впервые в стране была создана сверхзвуковая летающая лаборатория для исследования перспективного двигателя. На самолетах МиГ-25 проведены успешные испытания систем дозаправки топливом в воздухе, новых видов авионики и вооружения.

Появление разведчиков МиГ-25РБ кардинально изменило ситуацию в разведывательной авиации ВВС. Летно-технические характеристики, технические приемы и средства радиоэлектронной борьбы обеспечили их практическую неуязвимость, а объем разведывательной информации давал командованию полную и качественную картину возможностей противника.

Полученные характеристики были многократно проверены в ходе учений в СССР и при эксплуатации в зарубежных странах. В ряде случаев разведчики МиГ-25 привлекались и к решению мирных задач – определению зон лесных пожаров, паводковой ситуации, определению границ снежного покрова.

Создание МиГ-25 – это технологический рывок как ОКБ «МиГ», так и всей авиационной промышленности страны (переход от клепаной дюралюминиевой конструкции к высокоавтоматизированной сварной крупногабаритной конструкции из нержавеющей стали, широкое применение станков с цифровым управлением, новая номенклатура материалов и новая технология их обработки и др.).

При создании самолетов МиГ-25 Николай Захарович координировал работу большого количества смежных конструкторских и научно-исследовательских организаций различных отраслей промышленности.

Огромный опыт проектирования и создания самого скоростного самолета МиГ-25, личные качества его главного конструктора предопределили назначение Николая Захаровича Матюка главным конструктором гиперзвукового самолета.

По сравнению с МиГ-25 гиперзвуковой самолет мог летать быстрее, выше и существенно дальше. Его характеристики обеспечивали неуязвимость от

современных по тем временам средств ПВО зарубежных стран. Задачи, решаемые самолетом, были пионерскими и могли серьезно повысить мощь Вооруженных Сил страны в целом. При этом логистика фактически не менялась.

Н.З.Матюк в первую очередь вместе с обновленной командой смог обеспечить разработку ключевых элементов – двигателя нового типа, совместно с ЦАГИ выбрать аэродинамическую компоновку, разработать конструкцию самолета, работоспособного в условиях циклических высоких температур, сформировать кооперацию, оформить директивные документы. При этом максимально использовался существующий научно-технический задел, унификация с другими проектами и даже работа на новых физических принципах. Учитывались и пожелания летчиков, прежде всего, А.В.Федотова.

Главный конструктор Н.З.Матюк выдержал борьбу с конкурентами, решающими аналогичные задачи.

Были успешно защищены два эскизных проекта в составе более 100 книг – по ударному самолету и во многом унифицированному с ним самолету-разведчику. Были еще три перспективных варианта применения. Начали даже изготавливать некоторые элементы конструкции. Всё было готово к началу постройки опытных самолетов (учитывались даже длина и размеры ворот сборочных цехов).



**Н.З.Матюк в своем кабинете в день 70-летия
10.10.1979 г.**



Н.Матюк, И.Ритчик, А.Федотов, В.Мазурин

Но уже наступило время, когда переносились сроки начала производства, а потом и вообще прекратили работу по теме.

В настоящее время ряд результатов этой разработки используется в перспективных проектах ОКБ «МиГ».

Последними работами, к сожалению, не пошедшими далее стадии макета, стали конверсионный проект на базе легкого штурмовика МиГ-101 и его дальнейшего развития транспортного самолета МиГ-110.

В 1966 г. Н.З.Матюку решением Высшей аттестационной комиссии присвоена ученая степень доктора технических наук, а в 1972 г. за создание самолета МиГ-25 вручена Ленинская премия.

На протяжении ряда лет Николай Захарович успешно совмещал работу в ОКБ с научной деятельностью, являясь членом Научно-технического совета Летно-испытательного института им. М.И.Громова.

Николай Захарович – универсальный и всесторонний авиационный специалист, прошедший большую школу проектирования летательных аппаратов, был аэродинамиком, руководил разработкой проектов, стал главным конструктором, впитавшим весь опыт конструкторского бюро А.И.Микояна.

Сторонник прогрессивных решений, мастер разумного технического компромисса, Н.З.Матюк умел проявить необходимую жесткость, не позволяя увеличить сроки в угоду улучшения параметров и внедрения все более новых систем. Он умел «держат вес» самолета.

Главный конструктор самолетов – это не только профессия, это призвание. Надо безмерно любить свою специальность, самолеты, летчиков, чтобы создавать сложнейшие авиационные комплексы.

Он знал всю историю российской и мировой авиации, помнил конструктивные особенности всех истребителей, независимо от того, кем и когда они были созданы. Он все знал об авиации. Он был весь в авиации.

Николай Захарович обладал уникальными аналитическими способностями, энциклопедическими авиационными знаниями. Он был предан делу, коллективу. Ему были свойственны высокая порядочность, высокая личная скромность.

Н.З.Матюк мог сформировать команду квалифицированных соратников, правильно распределить зоны ответственности и следовать намеченной стратегии создания самолета. Он был всегда ровен и корректен в отношениях с сотрудниками, не употреблял «сильных» выражений и внимательно выслушивал технические доводы, но решения принимал только при собственной убежденности в их доказанности. Он не вымещал на коллегах свое недовольство, свое плохое настроение или состояние.

Николай Захарович не понимал причин, которые мешали ему заниматься любимым и нужным стране делом создания самолетов.



**Р.Беляков, А.Рязанцев, Ю.Воротников,
Л.Мишина, А.Анасович, В.Егоров, В.Ковалев,
Л.Шефтель, Н.Матюк, В.Степанов
10.10.2004г.**

Главный конструктор Н.З.Матюк не терпел, чтобы в его проект не верили. Он всегда был полон убежденности, что его проект самый интересный и нужный стране. Он непрерывно думал о проекте, которым занимался, а сотрудники делились для него на две группы – активные сторонники и тормозящие тему, проект. Он никогда не терял веру в свой проект, в самой безнадежной ситуации искал выход из трудностей, препятствующих развитию творческого замысла, и находил его.

Н.З.Матюк любил новое в технике, любил виртуальное проектирование самолета, его систем, его новых возможностей. Высочайший профессионал, он интуитивно чувствовал трудности, которые возникнут при решении новых задач. Как специалист с огромным опытом, он предвидел эти трудности еще на ранней стадии проектирования.

С ним можно было спорить, и ему можно было доказывать. Он отстаивал свою позицию не как начальник, а как творец, соучастник создания, и только потом как руководитель проекта, его главный конструктор.

Николай Захарович до своих последних дней был каждый день на работе. Он всегда желал работать. И так не один год, не один десяток лет.

Он был строг к себе. Не позволял нездоровью одерживать над собой даже локальную победу. Он был рационален в своей трудовой деятельности. Не признавал в рабочих отношениях эмоционального начала. Главное – работа!

Николай Захарович всегда был готов обсуждать принципиальные стороны и детали проекта, его сложные места, тактические и стратегические направления воплощения идеи. Он знал все вопросы конструирования самолета от концепции самолета, его компоновки и летно-технических характеристик до технологии изготовления и эксплуатации.

Он всё и всех помнил. Помнил все детали жизни. Его наблюдения до сих пор поражают точностью, широтой и разнообразием. В разговоре на техническую тему предпочитал всегда количественные удельные или относительные показатели, а не абсолютные.

Н.З.Матюк не был оратором. Но зато как он умел убеждать в своей правоте на технических совещаниях. Его уважали многочисленные смежники, заказчики, ученые.

Когда какой-нибудь молодой инженер, узнав возраст Николая Захаровича, произносил «Зачем ему каждый день на работу?», то он должен был бы знать, что источник плодотворного долголетия главного конструктора Николая Захаровича Матюка – любовь к авиации, желание снова и снова узнавать новое и создавать новые самолеты. В этом была основа и смысл его жизни!

17 ноября 2005 г. на торжественной церемонии в Храме Христа Спасителя и 18 ноября в Государственном Кремлевском дворце Николаю Захаровичу Матюку были вручены орден «За честь и Достоинство», нагрудный знак «Золотой Олимп», статуэтка «Золотой Олимп» и диплом о присвоении почетного титула «Человек – эпоха».

Умер Николай Захарович 12 февраля 2007 г. на 98-м году жизни.

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР – ПРИЗВАНИЕ, ПРОФЕССИЯ, ДОЛЖНОСТЬ?

Валерий Васильевич Новиков,

президент Ассоциации создателей самолетов МиГ



Статья о Главном конструкторе Н.З. Матюке носит для меня ностальгический характер с печальными размышлениями о том, где сегодня руководители такого уровня и масштаба? Все заметнее и заметнее признаки обратной эволюции человечества в потребительский мир далёких предков, где нужен вождь, а не умелый руководитель.

Пришло ли время переосмыслить роль Главного конструктора в современной авиастроении? Прошу читателей рассматривать эти заметки как предложение обсудить на страницах журнала тему «Главный конструктор и его роль и диапазон деятельности в создании современных летательных аппаратов».

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР - ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

В названии этой должности слово «Главный» самое важное. Если эта функция в работе не реализуется, шансы создать хороший самолёт минимальны и носят случайный характер.

До введения должности генерального конструктора предприятием, проектирующим самолёт, руководил Главный конструктор. Главный по всем вопросам. Если тем было несколько, назначали технических руководителей по темам. С расширением тематики ОКБ и постепенным превращением боевого самолёта в более сложный комплекс вооружения стала формироваться должность Главного конструктора отдельно взятого самолёта.

В течение продолжительного времени существовала практика назначать Главного Конструктора уже когда облик самолёта определен, начались летные испытания и подготовка серийного производства.

Первое поколение Главных формировалось из ведущих специалистов ОКБ, а далее более приоритетным было назначение на эту должность руководителей летных испытаний, более комплексно понимавших самолёт. Работа по созданию самолёта в ОКБ МиГ была организована следующим образом. Внутри ОКБ из отделов аэродинамики, газодинамики, общих видов, отделов теории систем, прочности и других подразделений было сформировано Бюро проектов, руководил которым заместитель Генерального конструктора.

Должность начальника ОКБ была чисто административная. В этой научно-технической среде решались все проблемы, велись глубокие разработки, контакты с ведущими научными институтами, смежными предприятиями. Создавалась максимально демократическая атмосфера для творчества и серьезной проработки конструкции. После защиты эскизного проекта, начала опытного производства и подготовки серийного, подтверждения в первых опытных полетах достижения необходимых характеристик назначался Главный конструктор. Демократия кончалась, наступало время диктатуры Главного конструктора. На романтику творчества надевалась жесткая узда.

Главного конструктора назначал Министр авиационной промышленности после обсуждения на коллегии Министерства, а по более ответственным тематикам кандидатуры согласовывались с ЦК КПСС.

Истинным создателем самолёта является творческий коллектив ОКБ, состоящий из специалистов высочайшего уровня. Самолет соткан из компромиссов, оригинальных технических предложений.

Не все выдающееся и совершенное совмещается в облике самолёта. Превращать интеллектуальную мощь КБ в приемлемое для реализации решение – задача Главного Конструктора. Это великий поэт утверждал – «в одну телегу впрячь не можно

коня и трепетную лань», а у Главного это основная работа. Главный конструктор – судья и прокурор в этой схватке идей за место в самолёте, его работа – быть рационально справедливым перед самолётом, обеспечивая ему максимальные лётные и боевые возможности. Разве это не профессия?

Его должность – дать этой состоявшейся творческой справедливости дорогу в небо, обеспечить заданные характеристики и высокое качество серийного производства. Его должность – всегда и везде отвечать за все в жизни своего самолёта. Перед кем? По большому счету перед страной. Это тяжёлый и ответственный труд, и без любви к самолёту его выполнить невозможно. У Главного конструктора нет административной власти, но все подразделения предприятия работают на его самолёт, и без подписанных им документов ничего на самолёте не делается. Это своеобразная религия – вера в Творца.

Это все работало в СССР, когда самолёты создавали и выпускали для защиты страны. Чем лучше самолёты, тем надёжнее защищена страна.

В современной России предприятия, долгое время не имевшие госзаказ, выживали экспортными поставками, озабочившись только зарабатыванием денег. КБ десятилетиями не проектировали новых самолётов, занимались глубокой модернизацией ранее созданных конструкций под требования иноаказчиков, теряя творческий потенциал, резко сократилось число специалистов высокой квалификации. Раньше деньги были нужны, чтобы делать самолёты – теперь самолёты нужны, чтобы делать деньги. Коммерческая власть на предприятиях стала выше технической.

Раньше директора серийных заводов, высшие звенья экономистов, управленцев работали на Главного, теперь роли поменялись. Авторитет должности Главного снизился, появились люди с нормативно-шаблонным мышлением, они стали играть работу Главного, словно роль в театре, плавно превратив ее в должность «Не очень главного конструктора», который уже не способен создать хороший самолёт.

Сейчас происходит оздоровительное осмысление ситуации в авиастроении, неохотно, но идёт работа над ошибками, процесс создания самолёта осовременивается и снова становится государственным делом. В этих процессах должны быть лидеры, и Главным в их числе.

Главный конструктор – ключевая фигура в жизни самолёта, этот ключ открывает самолёту дорогу в небо и закрывает все препятствующие этому проблемы.

Сегодня этот вид деятельности балансирует между деградацией и усилиями сформировать новые навыки в управлении созданием самолёта.

Давайте поставим вместе все на свои места, ведь большинство из нас знает, что и как для этого нужно сделать!

Ту-22М

30 августа 1969 года, **50 лет назад**, состоялся первый полет прототипа бомбардировщика-ракетоносца Ту-22М. История его появления такова. СССР находился в состоянии «холодной войны» с Западом. Эволюция противостояния требовала от обеих сторон создания все новых и более эффективных боевых систем, в нашем случае – многорежимных самолетов, способных выполнять задачи в широком диапазоне высот и скоростей. Заказчик обратился к фирмам П.О. Сухого, А.С. Яковлева и А.Н. Туполева, и те предоставили свои проекты. Туполев, традиционно занимавшийся «большими самолетами», продал свой вариант, уверив заказчика, что ему достаточно глубоко модернизировать уже имеющийся бомбардировщик Ту-22 (отсюда название нового самолета – Ту-22М), на что понадобится совсем немного времени. Однако машина оказалась совершенно новой и настолько более сложной технически и технологически, что ее доводка до начала эксплуатации затянулась на более чем 10 лет. Первая серийная модификация – Ту-22М2 - поступила в строевые части в 1976 году. Но и она оказалась не в полной мере готовой к работе. Еще более совершенный вариант – Ту-22М3 – начал эксплуатироваться в 1983 году.

Самолет мог нести разное вооружение: бомбы, ракеты для борьбы с наземными и надводными целями. Чуть позже на базе бомбардировщика появился разведывательный вариант.

Самолет участвовал в реальных боевых действиях. Впервые – в Афганистане, в 1984 году, когда несколько экипажей, вылетев с территории Советского Союза, сбросили 3000-кг бомбы на позиции моджахедов. Вылеты на Афганистан имели место и в 1988 году. Потом был Таджикистан (1993), Чечня (1994). В 2008 году в войне с Грузией один Ту-22М3 был сбит. Наконец, с ноября 2015 года несколько самолетов были задействованы российскими ВКС в Сирии.

После распада СССР Ту-22М состоял на вооружении еще и в Украине, теперь уже независимой. В 2003 году украинцы сочли его содержание слишком обременительным для бюджета и сняли с вооружения. В российских же ВКС Ту-22М составляет основу Дальней авиации и сегодня.



Фотография предоставлена издательством "Полигон-Пресс"



Самолеты даны в сокращенном масштабе.

106 Ту-22М3 "32" (сер. номер 3005) во время испытаний ракетного вооружения, аэродром ГИИКИ ВВС.



107 Разведчик Ту-22МР борт "02" RF-94239.



108 Одна из последних модификаций бомбардировщика - Ту-22М3М. Так самолет выглядит во время полета из теса в Казани летом 2018 г.





Строевой Ту-22М3 борт "24" "Михаил Шидловский". Самолет назван в честь освоителя и командующего Эскадры Воздушных кораблей "Илья Муромец" во время Первой мировой войны. Созданием тогда структура ЭВК стала прообразом современной Дальней авиации России.

108



Именной Ту-22М3 "Олександр Молодчий" (это по-украински, или, по-русски - Александр Молодчий). Самолет назван в честь летчика-бомбардировщика Великой Отечественной войны дважды Героя Советского Союза. На илйне забоема 185 ТБАМ, Полтана. В 2003 г. Украина стала с вооружения Ту-22М3, и этот борт был сохранен в музее.

110



Ту-22М3 "Федор Радус" (борт "57") назван в честь Героя Советского Союза Ф.Н. Радуса.

111

Самолеты даны в едином масштабе.

Серия книг «СОЗВЕЗДИЕ»

Серия книг «Созвездие», насчитывающая уже 12 томов, подготовлена по инициативе редакции нашего популярного журнала «Крылья Родины», поддержанной Правлением ассоциации «Союз авиационного двигателестроения». Работы начались в 2001 году.

В сборнике впервые столь полно рассказывается о создателях наших двигателей и агрегатов, об основных вехах их биографий и творческих путях. Особое внимание авторы уделяют малоизвестным страницам авиадвигателестроения, как части истории отечественной авиации. В книге много фотографий, в том числе ранее не публиковавшихся.

Мы благодарим руководителей предприятий авиационного двигателестроения и агрегатостроения, поддержавших наше предложение о создании такой серии книг, оказавших финансовую поддержку проекту, а также всех, кто поделился своими воспоминаниями о выдающихся людях, которым посвящены страницы издания.

Особую благодарность мы выражаем журналистам изданий «Крылья Родины» и «Двигатель», внесшим значительный вклад в создание двенадцати томов сборника «Созвездие».

Многотомный сборник «СОЗВЕЗДИЕ»

Книга первая: А.А. Микулин, В.Я.Климов, А.Д.Швецов, А.М.Люлька, Н.Д.Кузнецов, А.Г.Ивченко, С.К.Туманский, С.П.Изотов, С.А.Гаврилов, Н.А.Дондуков, Ф.А.Коротков, В.И.Омельченко, П.А.Соловьев, М.И.Субботин, С.М.Шляхтенко, В.В.Чернышев.

Книга вторая: Б.С.Стечкин, А.Д.Чаромский, В.П.Баландин, М.А.Ферин, В.А.Лотарев, М.С.Комаров, П.А.Колесов, И.И.Румянцев, П.А.Григорьев, А.Г.Солдатов, А.Ф.Белов, Б.И.Корякин, А.Ф.Полянский.

Книга третья: М.М.Лукин, П.Ф.Дерунов, А.Т.Туманов, А.Н.Напольнов, М.Р.Флиский, Ф.В.Шухов, И.А.Биргер, М.М.Тимофеев, Г.Л.Журбенко, С.Д.Колосов, Л.И.Павлов, Б.Г.Измагин, Д.А.Дическул, О.Н.Звонарев, А.А.Мухин.

Книга четвертая: Ю.Я.Антонов, В.А.Богуслаев, В.К.Ершов, В.И.Зазулов, С.Т.Кишкин, А.А.Кульков, В.П.Лесунов, Ю.А.Лейковский, Ф.М.Муравченко, В.Г.Павлюков, В.М.Паращенко, А.А.Саркисов, О.Н.Третьяков, В.М.Чуйко.

Книга пятая: В.И.Дидилов, А.А.Жданов, К.И.Жданов, А.А.Иноземцев, Д.А.Огородников, А.Н.Патрикешчев, Е.П.Резник, Ю.Е.Решетников, А.А.Рыжов, Л.С.Рыжов, С.Р.Саркисов, В.А.Скибин, Ю.Л.Сухоросов, В.М.Толоконников, Л.С.Чеченя.

Книга шестая: Л.Б.Авдеев, П.А.Витер, Г.И.Гордеев, Ю.П.Дудкин, Ю.С.Елисейев, А.В.Игнатъев, Е.Н.Каблов, Я.А.Каждан, В.Г.Костогрыз, А.Ф.Павлов, А.Э.Речестер, В.И.Романов, Е.Г.Руденко, А.И.Толстов, О.Н.Фаворский.

Книга седьмая: В.Г.Архипов, А.И.Глухарев, А.И.Горелов, Е.А.Гриценко, В.П.Никонов, А.В.Никонов, Е.В.Распопов, А.Л.Сахаров, Н.И.Троицкий, Л.М.Халфун, И.Л.Шитарев, В.В.Уваров.

Книга восьмая: В.Ф.Безъязычный, А.В.Данильцев, И.М.Демонис, А.Б.Каплан, Б.М.Конторович, И.Ф.Кравченко, Ю.П.Марчуков, Е.Ю.Марчуков, В.Н.Морозенко, Е.В.Морозенко, Г.М.Пузиков, С.С.Силин, В.И.Солонин, С.Ю.Сухоросов, М.М.Тимохин, И.И.Шандура.

Книга девятая: М.Н.Березовский, Л.П.Берне, В.Д.Дьяконов, Ю.Н.Еремин, Н.Л.Кокшаров, В.Д.Кузнецов, Доктор Э.Д.Куртц, С.А.Маслов, С.А.Морев, С.В.Остапенко, В.А.Полетаев, Г.С.Ранченко, В.А.Ушаков, М.В.Якушев.

Книга десятая: В.А.Гейкин, О.С.Гуревич, М.Г.Ковальский, Ю.Н.Маркин, А.К.Пантелеев, Г.И.Пейчев, А.А.Пискунов, А.П.Ситнов, В.В.Ткаченко, Е.В.Шахматов, Д.С.Шишкин, Л.Г.Штеренберг.

Книга одиннадцатая: Г.С.Гарибов, В.И.Дзюба, В.В.Клочай, В.А.Ливанов, А.С.Новиков, И.А.Потапов, И.С.Прянишников, И.И.Радчик, В.Б.Ревзин, Б.И.Тихомиров, Б.И.Харченко, Э.И.Черкашин, Е.В.Шильников.

Книга двенадцатая: В.М.Акимов, И.Г.Башкатов, Ю.П.Бородин, П.Н.Власов, Г.И.Воронин, В.Т.Дедеш, В.Ф.Денисов, З.Завадил, А.Д.Кулаков, П.А.Поляков, С.В.Попов, С.А.Сиротин, М.А.Скворцов, В.В.Татаренко, А.Н.Фомичев.



По вопросам приобретения
обращаться по телефону
+7 (495) 366-18-94



Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения»
105118, г.Москва, проспект Буденного д.19,
Тел./факс (495) 366-45-88,
www.assad.ru, e-mail:assad@assad.ru

Хроника истории советской гражданской авиации

Дмитрий Алексеевич Соболев

(Продолжение. Начало см. КР № 1-2, 3-4, 5-6, 2019)

Журнальный вариант. Полный текст «Хроники...» будет опубликован в книге издательства «Русские витязи», которая выйдет во второй половине этого года.

1924

НАЧАЛО ПОЛЁТОВ «ЗАКАВИА»

В начале января в Тифлисе появились объявления: «Наш первый металлический самолёт «Юнкерс», предназначенный для перевозок пассажиров и почтовых сообщений, прибыл, совершив перелёт в 5000 км из Германии в Тифлис. Второй самолёт вылетает на днях из Москвы, третий самолёт находится уже в Баку. В ближайшее время «Закавиа» открывает регулярные сообщения Тифлис – Баку. На днях будут произведены круговые полёты над Тифлисом и окрестностями продолжительностью в полчаса и 15 минут»¹.

8 января «Закавиа» начало полёты из Тифлиса в Баку (485 км). Приведу впечатление одного из пассажиров – руководителя азербайджанской сельскохозяйственной фирмы «Мугмельстрой» П. Жоголева: «В организации полётов Закавиа чувствуется полная налаженность. Своевременно прибыл автомобиль, который отвёз меня на аэродром. Со всей линии ежедневно получают телеграммы о состоянии погоды. К моменту нашего отлёта были получены телеграммы из Ганджи и Евлаха о благополучном состоянии погоды. Телеграмма о дождливой погоде в районе Баку опоздала, благодаря чему мы смело пустились в путь. До Аджакабула «юнкерс» двигался нормально, делая 150 километров в час, но около Аджакабула облачность усилилась, мы попали в дождевые тучи, и самолёт был вынужден снизиться, взять направление по железнодорожной линии и незначительно замедлить ход. Я проделал в этот раз четвёртый рейс на самолёте и должен констатировать, что дождь никакого влияния на самочувствие пассажиров не оказывал. Самолёт двигался спокойно, ни качки, ни зыби не чувствовалось, и только стук дождевых капель в окно каюты напоминал о состоянии погоды. Необходимость держаться железной дороги замедлила путь, и вместо 3 1/2 часов мы были в дороге 4 часа. На бакинском аэродроме, несмотря на дождь, спустились плавно, и ожидавший нас автомобиль отвёз нас в город.

В каюте нас было двое: я и один итальянец. Два пассажирских места пустовали. Между тем в Тифлисе осталось несколько десятков ответственных работников, для которых каждый рабочий час дорог, и которые прибудут поездом в Баку на целые сутки позже меня...

Что касается опасности, то могу уверить, что, сидя в каюте «юнкерса», управляемого рукой опытного пилота, я меньше всего думал о нападении разбойников, о столкновении вагонов, о сходе с рельс, о неправильно поставленной



Самолёт АК-1 на испытаниях

стрелке, об ошибочно открытом семафоре, о гнилых шпалах, об отвинченной кем-то гайке, о перепутанном кондукторе маршруте, о краже моего чемодана с документами и даже о тех сюрпризах, которые преподносят пассажирам притаившиеся в отсеках вагона паразиты»².

Вылеты из Тифлиса должны были происходить каждый вторник, из Баку – по средам. Но регулярной работы не получилось, из 25 намеченных рейсов 15 пришлось отменить: 10 – из-за погоды, 5 – из-за отсутствия желающих лететь. За 10 полётов было перевезено всего 17 пассажиров (из них 6 платных) и 1600 кг грузов. В апреле маршрут закрыли как убыточный (стоимость полёта была в два с лишним раза больше, чем на скором поезде).

СОВЕТСКИЙ ПАССАЖИРСКИЙ САМОЛЁТ

8 февраля под управлением А.И. Томашевского состоялся полёт самолёта отечественной конструкции, работавшего потом на пассажирской линии. Деревянный подкосный моноплан АК-1 с двигателем «Сальмсон» 170 л.с. и двухместной закрытой кабиной для пассажиров спроектировали в ЦАГИ под руководством В.Л. Александрова при участии В.В. Калинина и А.М. Черёмухина, а построили на московском авиазаводе № 5. После неудачи с КОМТОЙ создатели АК-1 очень тщательно подошли к проектированию: был выполнен полный прочностной расчёт, аэродинамические качества и устойчивость проверялись в аэродинамических трубах и с помощью сбрасываемых с высоты бумажных моделей. Поэтому машина получилась удачной, могла летать с брошенной ручкой управления. «Ознакомившись с результатами первых испытаний сконструированного вами пассажирского самолёта АК-1,

¹ РГВА. Ф. 29. Оп. 3. Д. 17. Л. 5.

² Бакинский рабочий. 11 января 1924 г. С. 5.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИИ

поздравляю вас с достигнутыми успехами», – писал Александрову начальник военно-воздушного флота А.П. Розенгольц³.

Характеристики АК-1

Размах крыла –	14,9 м
Длина –	10,75 м
Площадь крыла –	37 м ²
Взлётный вес –	1670 кг
Максимальная скорость –	145 км/ч
Посадочная скорость –	90 км/ч
Время набора высоты 1 км –	19 мин.
Потолок –	1700 м
Дальность полёта –	650 км
Число пассажиров –	2

В июле АК-1 передали в «Добролёт», где ему присвоили имя «Латышский стрелок» и регистрационный номер RRDAX. После этого самолёт отправили в пробный полёт Москва – Нижний Новгород – Казань – Москва. Несмотря на плохую погоду и мелкие неисправности, машина испытание выдержала. Участвовавший в перелёте конструктор самолёта сообщал: «После каждого полёта мною тщательно осматривалась машина, и никаких дефектов обнаружено не было. Во время произведённых полётов машина была в различных условиях: во время сильной болтовни (болтанки. – Д.С.), под дождём, посадка на незнакомую местность, жёсткие посадки и т.п. За это время на самолёте налётано более 22 часов, что является лучшим доказательством того, что машина прочна и соответствует своему назначению»⁴.

«Считать АК-1 годным для обслуживания воздушных линий, кроме тех, где требуются полёты на большой высоте», – дали заключение специалисты после завершения испытаний⁵. Во время работы Нижегородской ярмарки с 9 августа по 10 сентября АК-1 летал на линии «Добролёта» Москва – Нижний Новгород, сделал 11 рейсов, перевёз 16 платных пассажиров и 676 кг почты. Однажды ему пришлось забирать людей и груз с потерпевшего аварию «юнкерса». И всё же как коммерческий самолёт, рассчитанный на двух пассажиров, АК-1 не мог составить конкуренции Ю-13 с четырёхместной пассажирской кабиной.

НА СРЕДНЕАЗИАТСКИХ МАРШРУТАХ

Весной «Добролёт» занялся организацией воздушных перевозок в советской Средней Азии. Для этого в Ташкенте открыли Среднеазиатское отделение Общества, по железной дороге туда отправили 10 «юнкерсов» и лётно-техническую группу, в которую входили 5 немецких и 14 российских пилотов, бортмеханики, мотористы, представители «Добролёта» – всего около 75 человек. Были организованы аэродромы в Алма-Ате, Ташкенте, Кагане, Хиве и Душанбе, причём в Ташкенте и Алма-Ате – с ангарами для самолётов.

3 мая открылся первый авиационный маршрут в Средней Азии между Ташкентом и Алма-Атой (813 км). Климат позволял проводить полёты круглогодично. До 1 октября делали два рейса в неделю, потом – один. Алма-Ата был областным центром и имел большое административное и торговое значение, а путей сообщения между ним и Ташкентом никаких,



Посадка в Ю-13

кроме узкой просёлочной дороги, не было. На преодоление пути в 800 с лишним километров требовалось около месяца, самолёт же покрывал это расстояние за 6-7 часов.

Почти тогда же «юнкерсы» стали летать из Кагана, города рядом с Бухарой, в расположенную в 460 км Хиву. Линия была сложной: она проходила над барханами, что затрудняло ориентирование и делало опасными вынужденные посадки. Отсутствовала радиосвязь, почти не было метеостанций. Однажды пилоту Н.И. Новикову из-за утечки воды в радиаторе пришлось приземлиться в пустыне Кара-Кум в 15 км от Аму-Дарьи. Ему пришлось дойти до реки, достать в ближайшем кишлаке посуду и на двух верблюдах доставить воду к самолёту, чтобы продолжить полёт.

3 сентября заработал третий среднеазиатский маршрут – из Кагана в Душанбе. Его длина равнялась 730 км. Полёты проводились нерегулярно, по необходимости. До конца года сделали 49 рейсов. На обратном пути экипаж и пассажиры останавливались на ночёвку в Термезе.

В республиках Средней Азии только создавалось железнодорожное сообщение, мало было и обычных дорог. Идущим по пустыням караванам верблюдов или пробирающимся по горным тропам вьючным лошадям требовалось минимум 10 дней, чтобы преодолеть расстояние, которое самолёт мог пролететь за несколько часов. К тому же, караванный путь был в те годы опасен из-за нападений бандитов с афганской территории. Поэтому воздушный транспорт оказался более востребованным, чем в Центральной России, и число пассажиров за год составило 480 человек, кроме этого было перевезено 4,5 тонны почты и других грузов. Интересно, что в расписании время отлёта указывалось не в часах и минутах, а «с восходом солнца». Наверное, часы в тех местах были редкостью.

«ДЕРУЛЮФТ» В 1924 ГОДУ

1 мая «Дерулюфт» начал третий лётный сезон. Теперь полёты выполняли ежедневно, кроме воскресенья. Самолёты стали брать не только дипломатическую почту и государственных служащих, но и частных лиц, обычные письма и посылки. Стоимость билета составляла около 70 рублей.

³ Вестник воздушного флота. 1924. № 6–7. С. 65.

⁴ РГВА. Ф. 29. Оп. 13. Д. 10. Л. 12.

⁵ РГВА. Ф. 29. Оп. 3. Д. 43. Л. 1.



Самолёты «Дерулюфта» на аэродроме в Москве

Таким образом, «Дерулюфт» стал не только ведомственной линией, субсидируемой советским правительством, но и коммерческой организацией. В связи с этим часть денег по содержанию авиалинии взяла на себя Германия, а Советский Союз оплачивал теперь 70% эксплуатационных расходов.

Немецкий репортёр, воспользовавшийся в 1924 г. услугами «Дерулюфта», так описывал своё воздушное путешествие: «Пассажиры прибыли из Берлина поездом в 5.52 утра и от железнодорожного вокзала были доставлены специальными автомобилями в аэропорт Девау (в Кёнигсберге. – Д.С.). После оформления паспортов и таможенных формальностей пассажиры расположились в комфортабельном самолёте «Фоккер F III». На борт доставили груз, и самолёт RR7 взлетел в 7.30 утра под управлением всемирно известного пилота Штольброка. Маршрут проходил через Пилькаллен, Ковно, где будет посадка, если позволит состояние аэродрома, отсюда предстоит совершить беспосадочный перелёт через Латвию в северо-восточном направлении. С Ново-Александровска маршрут проходил вдоль реки Дюна в южном направлении мимо Полоцка и Витебска. Здесь RR7 встречал RR3, пилотируемый русским лётчиком И.Ф. Воедило, который летел из Москвы; экипаж и пассажиры обменялись приветствиями. Затем самолёт летит вдоль железной дороги до Смоленска, где совершается вторая посадка. Это первый аэропорт на российской земле, пункт паспортного и таможенного контроля. Пока пассажиры получают возможность отдохнуть в здании «Дерулюфта», механик аэропорта производит техническое обслуживание и заправку самолёта. Через полтора часа RR7 снова взлетел, чтобы закончить последнюю часть путешествия. Снова полёт идёт вдоль железнодорожной линии через Вязьму и легендарное Бородинское поле. С расстояния 40 км пассажиры узнали золотые купола многочисленных церквей Москвы, и через 10–15 минут они прибывают в пункт назначения»⁶.

За 1924 г. самолёты «Дерулюфта» перевезли 399 пассажиров на регулярных рейсах и ещё 270 человек в других полётах, 2390 кг почты и 34 419 кг других грузов – больше, чем в предыдущем году. Но осенью всё чаще приходилось нарушать расписание из-за темноты, туманов, сказывался и износ двигателей.

Из отчёта Общества за сентябрь:

«– 9 сентября вылетел из Кёнигсберга в Москву самолёт RR6 (Ланге) и прилетел в Смоленск лишь в 4 ч. 45 мин., так что дальше только мог лететь на следующий день. В Москву он прибыл в 9 ч. 35 мин. следующего дня.

– 9 сентября вылетел из Москвы самолёт RR2 (Риснер), но должен был сделать около Гжатска благодаря туману вынужденную посадку, причём машина была сильно повреждена. Пассажиры и почта прибыли обратно в Москву по железной дороге.

– 17 сентября вылетел самолёт RR7 (Штольброк) в Москву, но был вынужден вернуться из-за порчи мотора обратно в Кёнигсберг.

– 30 сентября самолёт RR7 (Штольброк) сделал вследствие дефекта в моторе вынужденную посадку за Можайском. Пассажиры и почта прибыли обратно в Москву по железной дороге. Машина вернулась обратно 1 октября»⁷.

ПОЛЁТЫ «УКРВОЗДУХПУТИ»

25 мая начало работу АО «Укрвоздухпуть». В этот день немецкий лётчик В. Нейн на «Комете» RRUAF выполнил рейс из Харькова в Одессу с посадкой в Елисаветграде (сейчас – г. Кропивницкий), а его соотечественник Э. Фат на самолёте RRUAD – в Киев с посадкой в Полтаве. В Киеве под пассажирский аэродром приспособили военное лётное поле около Жулян, в Одессе – примыкавшее к заводу «Анатра» Стрельбищенское поле. На борту самолётов находились представители авиационных и общественных организаций, журналисты; на промежуточных аэродромах и в конечных пунктах назначения прошли митинги с раздачей листовок.

Затем началась обычные полёты. Ежедневно выполнялись два рейса в Киев и один в Одессу. Они проходили с завидной регулярностью и точностью. Пассажирам обеспечивался высокий уровень обслуживания: билеты с доставкой на дом можно было заказать по телефону, а на аэродром приехать в автомобиле «Укрвоздухпути». С собой бесплатно можно было взять 5 кг багажа.

Летали тогда по земным ориентирам. При плохой погоде пилот был обязан придерживаться высоты не менее 100 м, при хорошей – не менее 500 м. Требовалось отличное знание маршрута, аэродромов, посадочных площадок.

Существовала и инструкция для пассажиров, она висела в салоне самолёта. Это любопытный документ. Запрещалось распивать в полёте спиртные напитки, выбрасывать что-либо из самолёта, открывать дверь кабины, бросать на пол окурки. Категорически воспрещалось касаться руками тросов проводки управления, проходящих по потолку пассажирского салона, заходить в полёте в багажное отделение. После взлёта надо было следить за шасси, и если колесо оставалось на

⁶ Цветков В. Воздушные перевозки в Восточной Пруссии. Калининград, 1999. С. 40–41.

⁷ РГВА. Ф. 29. Оп. 3. Д. 30. Л. 268.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИИ

земле или падало, пассажир был обязан сообщить об этом лётчику⁸.

За счёт государственной дотации УВП установило на свои услуги заниженные цены, 55–60% их себестоимости; билет до Киева стоил 49 руб., до Одессы – 60 руб. Однако даже это в три раза превышало цены на проезд по железной дороге в мягком вагоне, и желающих воспользоваться воздушным транспортом было не очень много. За первый месяц полётов перевезли 79 пассажиров, причём многие из них летели бесплатно по служебным делам.

Выходить из положения помогали поддержка местных властей и активная деятельность ОАВУК, в первичных организациях которого не прекращалась работа по сбору средств на нужды воздушного флота. Была развернута широкая рекламная кампания, в рамках которой выполнялись круговые полёты (катание), а в прессе то и дело появлялись публикации о привлекательности воздушных путешествий. Делались попытки наладить коммерческую деятельность, не связанную с главными задачами УВП. Для этого по всей территории Украины, в Крыму и Москве были созданы конторы «Укрвоздухпути», которые начали заниматься транспортировкой и хранением различных товаров, посредническими операциями, изданием книг и т.п.

Рассматривался проект создания международной авиалинии Одесса – Константинополь на летающих лодках Дорнье «Валь». Линия намечалась беспосадочной. Она должна была пролегать вдоль побережья Румынии и Болгарии, чтобы в случае аварии или штормовой погоды можно было приводниться в портах Констанце или Варне. По расчётам, работа на маршруте требовала государственной дотации 150 тыс. рублей в год. Денег на реализацию этого замысла «Укрвоздухпуть» получить не смог.

Германская техника работала надёжно, и единственная авария произошла из-за плохой погоды. Это случилось 28 июля. Самолёт RRUAB пилотировал Нейн, на борту находилось два пассажира и бортмеханик. Вылет из Харькова в Киев состоялся при ясном небе, но после прохождения Полтавы Нейн встретился с плотной облачностью. «Самолёт шёл, ориентируясь исключительно по солнцу и по компасу, причём ввиду поисков просветов лётчик уклонился от правильного маршрута на 26 км к югу. ...Лётчик сделал попытку прорваться сквозь облака, не предполагая снизу тумана, однако попал в густой туман, не позволявший видеть уже на расстоянии 10 метров перед собой. Снизившись до ста метров и не найдя земли, лётчик не счёл возможным подниматься обратно, т.к. за неимением кренометра боялся потерять равновесие самолёта при подъёме. Приняв необходимые меры предосторожности, лётчик сделал посадку, однако ввиду того, что землю он увидел на слишком малой высоте, он не успел вполне выровнять самолёт, результатом чего и явилась авария»⁹.

Я рассказал об этом, в общем-то, рядовом происшествии, чтобы показать, в каких трудных условиях на заре гражданской авиации приходилось пилотировать самолёты. У лётчиков не было ни радиосвязи с землёй, ни надёжной службы погоды, отсутствовал даже такой необходимый прибор, как авиагоризонт.



Немецкие пилоты Эгон Фат и Вальтер Нейн (первый и второй слева) перед самолётом «Укрвоздухпути» «Комета II»

Приземление вне аэродромов таило ещё одну специфическую для тех лет опасность. В июле правление УВП обратилось в Политуправление УССР с просьбой приобрести для лётчиков два револьвера с патронами, т.к. при вынужденных посадках «в местах малонаселённых или неблагоприятных по бандитизму... возрастает опасность ограбления пассажиров и почты, перевозимых самолётами».

ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ САМОЛЁТ

26 мая поднялся в воздух первый советский цельнометаллический самолёт АНТ-2. Его изготовили в ЦАГИ под руководством А.Н. Туполева из кольчугалюминия – отечественного аналога немецкого дюралюминия. Так же, как Юнкерс Ю-13, он имел гофрированную обшивку и был монопланом с крылом без подкосов, но по конструкции крыла и фюзеляжа во многом отличался от «немца». К тому же он был меньше по размерам и весу, т.к. рассчитывался под английский двигатель воздушного охлаждения Бристоль «Люцифер» мощностью всего 100 л.с. В результате в пассажирской кабине могли поместиться только два человека.

Затем начались заводские испытания. В этот день самолёт совершил полёт продолжительностью 20 минут и набрал высоту 900 м. 11 июня АНТ-2 впервые поднялся в воздух с пассажиром.



АНТ-2 во время испытаний на Центральном аэродроме

⁸ Ляховецкий М.Б., Пузынин Р.Г. Крылья Республики. Киев, 1973. С. 20-21.

⁹ РГВА. Ф. 29. Оп. 3. Д. 43. Л. 626.

За испытаниями АНТ-2 заинтересованно следили в Обществе воздушных перевозок «Укрвоздухпуть», где имелись только заграничные самолёты. По их просьбе 21 июля 1925 г. Коллегия ЦАГИ обратилась в Авиатрест (прообраз Министерства авиационной промышленности. – Д.С.) с предложением о серийном производстве пассажирского самолёта типа АНТ-2. На одном из заводов приступили к изготовлению пяти доработанных по результатам испытаний АНТ-2 самолётов, но из-за реорганизации предприятия вскоре эти работы прекратились.

В конце 20-х годов была сделана попытка установить на АНТ-2 двигатель Райт «Уирлвинд» в 300 л.с. и переделать самолёт в четырёхместный. Такой самолёт построили, но он оказался не нужен, т.к. уже начинался выпуск трёхмоторного пассажирского АНТ-9 с намного лучшими характеристиками.

Характеристики АНТ-2

Размах крыла –	10,45 м
Длина –	7,6 м
Площадь крыла –	17,9 м ²
Взлётный вес –	838 кг
Максимальная скорость –	170 км/ч
Время набора высоты 2 км –	21,5 мин.
Потолок –	3300 м
Дальность полёта –	750 км
Число пассажиров –	2

САМОЛЁТ ГРОППИУСА

9 июня состоялся первый полёт самолёта Е.Э. Гроппиуса, инженера московского государственного авиационного завода № 5. Машину так и назвали – ГАЗ № 5. Самолёт был оснащён французским двигателем «Испано-Сюзиза» мощностью 300 л.с. и представлял собой двухстоечный биплан с высоким прямоугольным фюзеляжем. За двигателем располагалась закрытая пассажирская кабина на четыре места, за ней – открытая кабина лётчика и механика с входом в неё из пассажирской кабины. Средняя часть фюзеляжа была обшита фанерой, хвостовая – полотном. Под фюзеляжем находился радиатор конструкции Гроппиуса с регулировочными створками.

Лётные данные самолёта были удовлетворительные, вместимость – как у «юнкерсов» и «дорнье». Однако расположение кабины экипажа в задней части фюзеляжа за крылом сильно ухудшало лётчику обзор. К тому же из-за высокого фюзеляжа с плоскими стенками самолёт был подвержен сносу при посадке с боковым ветром, что чуть не привело к аварии



Самолёт ГАЗ №5

уже во втором испытательном полёте. В результате ГАЗ № 5 признали непригодным для эксплуатации.

Характеристики ГАЗ № 5

Размах крыла –	11,55 м
Длина –	8,3 м
Площадь крыла –	31,7 м ²
Взлётный вес –	1700 кг
Максимальная скорость –	160 км/ч
Посадочная скорость –	90 км/ч
Время набора высоты 1 км –	10 мин.
Дальность полёта –	530 км
Число пассажиров –	4

МОСКВА – КАЗАНЬ

30 июня рейсы «Добролёта» Москва – Нижний Новгород продлили до Казани. На линии длиной 819 км работало два Ю-13, они дважды в неделю вылетали из Москвы в 8 часов утра и прибывали в место назначения в 2 часа пополудни (с 22 июля перешли на 1 полёт в неделю). Маршрут действовал до 1 августа, после чего полёты в Казань отменили из-за низкого спроса.

В «ЗАКАВИА»

7 августа «Закавиа» организовала полёты между Тифлисом и курортом Манглис. В отличие от линии до Баку, работавшей крайне нерегулярно, этот короткий маршрут пользовался популярностью. Но «Закавиа» не имело ни своих аэродромов, ни бензина, ни обслуживающего персонала. Фактически оно находилось на иждивении одного из своих акционеров – Грузинского авиаотряда Отдельной Кавказской армии. В конце концов Ревсовет Кавказской армии решил реквизировать «юнкерсы». В постановлении РВС говорилось: «Признать, что при отсутствии поступления средств Закавиа является предприятием убыточным, наличные средства которого поглощаются на содержание аппарата. ... Имеющиеся три пассажирских самолёта типа Юнкерс 13 и всё имущество включить в 47-й авиационный отряд»¹⁰.

КРЫМСКАЯ ЛИНИЯ «ДОБРОЛЁТА» И ИТОГИ ЛЁТНОГО СЕЗОНА

20 сентября стартовали полёты на первой в СССР гидролинии Севастополь – Ялта. Пользовались ей в основном курортники. Их перевозил установленный на поплавки Ю-13 «Промбанк».



Юнкерс Ю-13 над Центральной Россией

¹⁰ РГВА. Ф. 29. Оп. 3. Д. 17. Л. 110.



Реклама крымской авиалинии

Подводя итоги работы за год, Правление «Добролёта» докладывало: «На линии Москва – Казань за весь промежуток времени её работы было пассажиров всего 15 человек. Когда открылась Нижегородская ярмарка и когда самолёты по линии Москва – Нижний Новгород ходили ежедневно, казалось, что такой фактор, как ярмарка, должен был бы оживить эту линию. Но даже наличие такого крупного фактора, как ярмарка, большого притока пассажиров не дало. И общая загрузка линии по отношению ко всему сезону её работы оказалась только в 40%».

Таким образом, работа Нижегородской линии в смысле загруженности её пассажирами незначительна, в то время как по нашим Средне-Азиатским линиям цифры перевезённых за год пассажиров хотя и не велики, но всё же выражаются в сотнях единиц.

Что же касается линии Севастополь – Ялта, то её можно лишь отметить, но в особый счёт принимать её нельзя, потому что по разным условиям чисто формального свойства удалось открыть эту линию для правильной эксплуатации только в начале сентября месяца, когда курортный сезон фактически уже окончился. Вследствие этого было перевезено всего 28 пассажиров...

Из этого можно сделать вывод, что работа линий, идущих параллельно железным дорогам в центральной части Союза ССР, даёт совершенно невыгодные результаты. ... Для пасса-

жирского движения нужно открывать линии в тех районах, в которых железнодорожного сообщения нет, где железнодорожное сообщение не может с нами конкурировать, т.е. на окраинах нашего Союза. В этом смысле вопрос и разрешён, и центр тяжести пассажирского воздушного сообщения будет перенесён на окраины, в частности, в Среднюю Азию, где будет продолжаться развитие линий»¹¹.

Действительно, к концу года 7 из 11 имевшихся в «Добролёте» самолётов базировались в Ташкенте.

ИТОГИ РАБОТЫ «УКРВОЗДУХПУТИ»

1 октября «Укрвоздушпуть» завершил полёты. За четыре месяца успели выполнить 62 рейса Харьков – Киев и 31 рейс Харьков – Одесса, совершить ряд заказных полётов в Симферополь и Москву, перевезти 280 пассажиров (ещё 480 - в круговых полётах), 137 кг почты и 519 кг других грузов. Было покрыто 59 595 км, регулярность полётов составила 94 %.

ПЕРВАЯ КАТАСТРОФА РЕЙСОВОГО САМОЛЁТА

8 октября произошла первая в СССР катастрофа пассажирского самолёта. В 7.30 утра принадлежавший «Дерулюфту» Фоккер RR1 под управлением пилота Отто Штейгера с бортмехаником Генрихом Папенгагеном взлетел из Москвы с грузом почты и запчастями для самолёта RR2. Пассажиров на борту не было. На пути к Смоленску через 210 км полёта самолёт попал в полосу тумана. Туман быстро сгущался, к нему примешивался дым от горящих торфяников, и Штейгер решил возвращаться. В районе Вязьмы он снизился до минимальной высоты, попытался развернуться, однако зацепил крылом за дерево, и машина рухнула на землю. Папенгаген был ранен, а Штейгер погиб. Его тело спустя три дня доставили самолетом в Германию. Аварийную машину эвакуировали в Москву, где отремонтировали и в июле 1925 г. снова ввели в строй.

ЛИНИЯ «ЮНКЕРСА» ТЕГЕРАН – БАКУ

15 декабря фирма «Юнкерс» начала воздушное сообщение с Тегераном, на этот раз по короткому маршруту – из Баку. Полёты выполнялись два раза в неделю. «В Тегеран прилетели три аэроплана, в Энзели (иранский порт на берегу Каспийского моря. – Д.С.) один гидроплан... Открытая линия является частью восточной линии, обусловленной по договору «Юнкерса» с правительством СССР», – сообщала газета «Красная Звезда» 19 декабря 1924 г. Продолжить маршрут от Баку до Москвы должны были советские авиоперевозчики.



Разбившийся Фоккер III О. Штейгера

¹¹ Ильинский-Блюментал А. История «Добролёта». М., 1928. С. 24-26.

НА НОВОЙ ВЫСОТЕ

Организаторы

The logo for MAKS 2019 features the word "МАКС" in white, bold, uppercase letters, with a stylized white aircraft silhouette integrated into the letter "А". To the right, the year "2019" is written in large, bold, blue uppercase letters. The background of the entire poster is a deep blue, featuring a white star at the top left, a white paper airplane in the middle, and a red and blue streak trailing across the sky. A faint globe is visible in the lower half of the image.

МАКС 2019

ЖУКОВСКИЙ • 27 АВГУСТА - 1 СЕНТЯБРЯ

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЦЕНТР АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ УСЛУГ "КРЫЛЬЯ РОДИНЫ"

осуществляет свою деятельность в области обеспечения безопасности полетов и решения следующих задач:

- ▶ Разработка схем и процедур маневрирования в районах аэродромов, вертодромов, стандартных маршрутов вылета и прилета, маршрутов входа (выхода) на воздушные трассы, местные воздушные линии и специальные зоны.
- ▶ Разработка Инструкции по производству полетов в районе аэродрома (аэроузла, вертодрома), аэро- навигационного паспорта аэродрома (вертодрома, посадочной площадки)
- ▶ Подготовка к изданию радионавигационных и полетных карт.
- ▶ Внесение информации о высотных объектах в документы аэронавигационной информации с проведением исследований размещения высотных объектов на предмет соответствия требованиям нормативных документов воздушного законодательства Российской Федерации в области обеспечения безопасности полетов с дальнейшим сопровождением материалов исследований при согласовании размещения высотных объектов с территориальным уполномоченным органом в области гражданской и государственной авиации;
- ▶ Подготовка предложений по изменению структуры воздушного пространства.

ООО МАНЦ «Крылья Родины»
623700, Россия, Свердловская обл.,
г. Березовский, ул. Строителей,
д. 4 (офис 409)



тел./факс: 8 (343) 694-4 4-53
тел.: 8 (343) 290-70-58
www.rwings.ru
E-mail: rwings@rwings.ru

