

## МС-21-310 ДЕБЮТИРУЕТ НА МАКС-2021

Дебютантом нынешнего авиасалона МАКС-2021 является опытный самолет МС-21-310, прибывший в Жуковский с окраски в Ульяновске менее чем за две недели до начала выставки, 7 июля, а до этого совершивший туда дальний перелет с завода-изготовителя в Иркутске. Это пятый летный образец среднемагистрального пассажирского авиалайнера нового поколения МС-21 и первый, маршевая силовая установка которого состоит из новейших двигателей отечественного производства ПД-14, сертифицированных Росавиацией в октябре 2018 г.

Первые четыре летных экземпляра МС-21 изготовлены в варианте МС-21-300 с двигателями PW1431G-JM компании Pratt & Whitney и проходят в настоящее время в Жуковском сертификационные испытания, которые должны по плану завершиться до конца этого года. На Иркутском авиазаводе корпорации «Иркут» уже ведется сборка первых серийных МС-21-300, к поставкам которых в авиакомпанию «Россия» (входит в группу «Аэрофлот») планируется приступить в 2022 г.

Сертификационные испытания модификации МС-21-310 с ПД-14, в которых пред-



Александр Михеев / «Иркут»

полагается задействовать два опытных самолета, должны завершиться чуть позже, после чего подобные авиалайнеры также смогут начать поступать к заказчикам.

Портфель твердых заказов на МС-21 от российских авиаперевозчиков и лизинговых компаний в настоящее время составляет 175 самолетов. С группой «Аэрофлот» заключен твердый контракт на поставку

50 авиалайнеров в двухклассной 169-местной компоновке. С компанией «Ред Вингс» подписан контракт на 16 самолетов в одноклассном 211-местном варианте.

**Продолжение – на с. 2**

## Ил-114-300 ПРОХОДИТ ИСПЫТАНИЯ



Михаил Поляков

В летной программе и в статической экспозиции авиасалона МАКС-2021 впервые можно увидеть опытный самолет Ил-114-300 – прототип модернизированного турбовинтового регионального авиалайнера, чье производство сейчас осваивается на Луховицком авиационном заводе им. П.А. Воронина (филиал РСК «МиГ») в широкой кооперации с другими предприятиями Объединенной авиационно-строительной корпорации.

Как известно, до 2012 г. серийный выпуск Ил-114 осуществлялся на авиационном заводе в Ташкенте (Республика Узбекистан), но в мае 2016 г. было принято решение об организации производства самолетов этого типа на территории России, для чего Авиационному комплексу им. С.В. Ильюшина предстояло разработать и сертифицировать его модернизированную версию Ил-114-300.

**Продолжение – на с. 6**

## Ми-171А3 ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТАМ

В июне этого года исполнилось ровно 60 лет, как на летные испытания вышел опытный вертолет В-8 – первый прототип будущего Ми-8, наиболее известного и популярнейшего отечественного винтокрылого аппарата, выпущенного в огромном количестве модификаций общим «тиражом» уже более 13 тыс. экземпляров, летающих в восьми десятках стран мира. Серийное производство вертолетов этого семейства осуществляется на заводах холдинга «Вертолеты России» в Казани и Улан-Удэ уже более полувека, тем не менее они по-прежнему остаются востребованными рынком.

Для повышения привлекательности у потенциальных заказчиков разработчики машины из Национального центра вертолетостроения им. М.Л. Миля и Н.Н. Камова продолжают работы по модернизации модели и созданию новых модификаций. Несколько лет назад был разработан и сертифицирован в России, а затем и в нескольких зарубежных странах глубоко

модернизированный Ми-171А2 с принципиально новым комплексом бортового оборудования со «стеклянной» кабиной экипажа, усовершенствованными двигателями ВК-2500ПС-03, новой несущей системой с лопастями из композиционных материалов и рядом других доработок, направленных на повышение летных характеристик и эксплуатационных свойств вертолета.

А совсем недавно, в июне 2021 г., на Улан-Удэнском авиационном заводе холдинга «Вертолеты России» завершилась сборка первого опытного образца новейшей модификации Ми-171А3, адаптированной под требования компаний нефтегазовой отрасли. Впервые увидеть офшорный Ми-171А3, имеющий ряд принципиальных конструктивно-технологических отличий от ранее выпускавшихся вертолетов знаменитого семейства милевских «восьмерок», можно на нынешнем авиасалоне МАКС-2021.

**Продолжение – на с. 8**

# МС-21-310 ДЕБЮТИРУЕТ НА МАКС-2021



Алексей Михеев

## (начало – на с.1)

Постройка опытного самолета МС-21-310, оснащенного отечественными двигателями нового поколения ПД-14, завершилась на Иркутском авиационном заводе минувшей осенью, и 15 декабря 2020 г. экипаж в составе летчиков-испытателей 1-го класса Василия Севастьянова (командир экипажа) и Андрея Воропаева (второй пилот), а также инженера-испытателя Александра Соловьева поднял его в воздух. «Полетное задание выполнено полностью. Двигатели получились достойные. В первом полете они проявили себя отлично», – сообщил после полета командир экипажа Василий Севастьянов.

«Впереди у МС-21-310 – заводские испытания и подключение к программе сертификации. Возможность для заказчиков выбирать тип двигателя самолета расширяет рыночный потенциал лайнера и снижает риски программы», – заявил присутствовавший на первом полете генеральный директор ОАК Юрий Слюсарь.

Турбовентиляторный двигатель с высокой степенью двухконтурности нового поколения ПД-14 создан пермским АО «ОДК-Авиадвигатель» в широкой кооперации с другими предприятиями Объединенной двигателестроительной корпорации (как и ОАК, входящей в госкорпорацию «Ростех») и отраслевой науки с применением новейших технологий и материалов. Он стал первым с начала 1990-х гг. принципиально новым ТРДД для гражданской авиации полностью российской разработки. Сертификат типа на двигатель ПД-14 был выдан Росавиацией 15 октября 2018 г. после масштабной программы испытаний на стендах и летающей лаборатории Ил-76ЛЛ. Тяга ПД-14 на взлетном режиме составляет 14 тс, диаметр вентилятора – 1900 мм, степень двухконтурности – 8,5. В ОДК заявляют, что за счет применения инновационных технологий и материалов удельный расход топлива у ПД-14 на 10–15% ниже, чем у ТРДД аналогичного класса тяги предыдущего поколения, и двигатель соответствует всем современным международным сертификационным требованиям по нормам АП-33 (Россия), FAR-33 (США), CS-E (Западная Европа), а также ETOPS (требования безопасности по выполнению дальних полетов двухмоторных самолетов над океаном) и перспективным экологическим требованиям по шуму и эмиссии вредных веществ. При этом ПД-14 практически аналогичен по расходу топлива и другим характеристикам уже применяемому на МС-21-300 двигателям PW1400G-JM американского производства.

22 июня 2021 г. опытный МС-21-310 перелетел с аэродрома Иркутского авиационного завода на аэродром «Ульяновск-Восточный» для проведения окраски на находящемся здесь предприятии «Спектр-Авиа». После завершения покраски 7 июля он прибыл в Жуковский, где присоединился к четырем опытным МС-21-300, проходящим здесь сертификационные испытания. Перелет из Ульяновска выполнил экипаж в составе летчиков-испытателей Василия Севастьянова, Олега Мутвина и инженера-испытателя Антона Кузнецова. Командир экипажа доложил, что самолет, оснащенный новейшими российскими двигателями ПД-14, хорошо показал себя в перелетах по маршрутам Иркутск – Ульяновск и Ульяновск – Жуковский.

В настоящее время в сертификационных испытаниях МС-21-300 с маршевой силовой установкой из двух двигателей PW1431G-JM участвуют четыре летных образца самолета (первый из них поднялся в воздух в мае 2017 г., второй – в мае 2018-го, третий и четвертый – в марте и декабре 2019 г.). Полеты по программе сертификации осуществляются с лета 2018 г., их выполняют летчики-испытатели ОКБ им. А.С. Яковлева корпорации «Иркут», летчики-эксперты Летно-исследовательского института им. М.М. Громова, Государственного научно-исследовательского института гражданской авиации и Европейского агентства по безопасности полетов EASA.

Как рассказал на прошедшей 10 июня международной конференции «Авиационное финансирование и лизинг в России и СНГ» директор по маркетингу и продажам гражданской авиатехники корпорации «Иркут» Кирилл Будаев, в рамках сертификационных испытаний МС-21-300 уже проведена полная оценка летно-технических характеристик, завершается оценка взлетно-посадочных характеристик, самолет проверен на покрытой водой и снегом взлетно-посадочной полосе, без замечаний выполнены полеты в условиях естественного обледенения, проведен полный цикл полетов по программе оценки шума на местности.

Основной объем сертификационных испытаний планируется завершить до конца нынешнего года, и во второй половине 2022 г. планируется начать поставки серийных самолетов в авиакомпанию «Россия» (входит в группу «Аэрофлот»).

В цехе окончательной сборки в настоящее время находятся два первых серийных МС-21-300, ведется изготовление отсеков фюзеляжа и агрегатов нескольких следующих машин. Уже при постройке первых серийных самолетов реализуется ряд мероприятий по импортозамещению, в частности по использованию отечественных композиционных материалов для изготовления центроплана и консолей крыла.

Как известно, четыре первых летных экземпляра МС-21-300 и опытный МС-21-310 построены с применением ряда комплектующих и систем от ведущих мировых поставщиков. В частности, для изготовления композитного крыла и центроплана опытных МС-21 российским предприятием «АэроКомпозит» по его оригинальной запатентованной технологии вакуумной инфузии использовались лучшие на тот момент на рынке материалы западного производства. К сожалению, произошедшие геополитические изменения в мире и введение против нашей страны ряда санкций сделали невозможным дальнейшее приобретение за границей компонентов сырья для изготовления агрегатов самолета из композиционных материалов. В рамках программы импортозамещения отечественной промышленностью были оперативно разработаны собственные материалы, не уступающие по характеристикам применявшимся зарубежным.

В разработке и производстве отечественных композитов приняли участие ведущие химики и технологи России. В их числе – ученые и специалисты Московского государственного университета и предприятий «Росатома».

Первая консоль крыла, изготовленная предприятием «АэроКомпозит» из российских полимерных композиционных материалов, была доставлена из Ульяновска в Иркутск в мае этого года и вскоре установлена на первый серийный МС-21-300 (в конструкции его центроплана также использованы только отечественные композиты). К середине июля завершилась стыковка к фюзеляжу и второй (левой) консоли крыла. Таким образом, первый серийный МС-21-300 к настоящему времени уже имеет крыло, выполненное полностью из отечественных материалов.

Композитное крыло является одним из важных преимуществ МС-21 перед зарубежными аналогами (крылья A320neo и Boeing 737MAX выполняются из традиционных металлических сплавов): применение прочных и легких композиционных материалов дало возможность разработать крыло большого удлинения и улучшить аэродинамику самолета с одновременным увеличением диаметра фюзеляжа для обеспечения повышенного комфорта пассажирам и сокращения времени оборота самолета в аэропорту.

По словам Кирилла Будаева, первые шесть серийных МС-21-300, оснащаемые двигателями PW1431G-JM компании Pratt & Whitney, будут поставлены входящей в группу «Аэрофлот» авиакомпании «Россия». «Мы начали очень плотную работу с первым эксплуатантом – авиакомпанией «Россия», с кем уже составили большой и подробный план по подготовке, вводу в эксплуатацию и «раскатке» первых самолетов в первые годы», – рассказал он на июньской конференции «Авиационное финансирование и лизинг в России и СНГ».

А в дальнейшем, по завершении сертификационных работ по варианту МС-21-310 с отечественными двигателями ПД-14 и запуску его в серийное производство у заказчиков появится выбор, с какой силовой установкой ему выгоднее и эффективнее эксплуатировать новейший российский авиалайнер.



«Иркут»



GO BEYOND

PRATT & WHITNEY

**GTF**

# ОН НЕ ПОХОЖ НА ДРУГИЕ. ЕМУ НЕТ РАВНЫХ. ОН УНИКАЛЕН.

АВИАЦИОННЫЙ РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ,  
НЕ ИМЕЮЩИЙ АНАЛОГОВ.

Благодаря передовым конструкторским решениям и использованию более 40 инновационных технологий, Pratt & Whitney GTF™ не похож ни на один из созданных ранее двигателей.

УЗНАЙТЕ О БУДУЩЕМ АВИАЦИИ НА САЙТЕ [PRATTWHITNEY.COM](http://PRATTWHITNEY.COM)



# Су-57 ИДЕТ В ВОЙСКА

Одним из наиболее ожидаемых участников летной программы авиасалонов в Жуковском традиционно считается малозаметный сверхманевренный многофункциональный истребитель пятого поколения Су-57. Не станет исключением и нынешний МАКС-2021, во время которого пилотаж будет демонстрировать один из его опытных образцов. Но в этот раз Су-57 участвует в авиасалоне уже в новом качестве – серийной боевой машины, уже поставляемой в войска.

В декабре 2020 г. в Государственный летно-испытательный центр им. В.П. Чкалова в Ахтубинске поступил серийный самолет Су-57 с бортовым номером 01, впервые поднявшийся в воздух с заводского аэродрома компании «Сухой» в Комсомольске-на-Амуре в октябре прошлого года. Это событие ознаменовало собой начало серийных поставок таких самолетов Министерству обороны России. В мае 2019 г. во время посещения ГЛИЦ им. В.П. Чкалова Президент России Владимир Путин публично объявил о том, что планируется размещение заказа на 76 самолетов Су-57. Соответствующий контракт был заключен на форуме «Армия-2019» в июне 2019 г. Все они должны поступить в войска до конца 2027 г.

На состоявшейся 15 июля рабочей встрече с Президентом России генеральный директор Объединенной авиастроительной корпорации Юрий Слюсарь сообщил Владимиру Путину об актуальном статусе ряда самолетостроительных программ ОАК, назвав поставку первого



Михаил Паников

серийного Су-57 Министерству обороны главным событием в сегменте оперативно-тактической авиации. Он отметил, что в 2021 г. ОАК рассчитывает поставить заказчику четыре машины, а далее стоит задача выйти на уровень двенадцати машин в год. «Всего у нас с Министерством обороны подписан контракт на 76 таких машин, – напо-

нил Юрий Слюсарь. – Мы надеемся, что поскольку эта машина выбрана платформой для решения широкого круга задач, то заказ на эти машины будет измеряться сотнями». Он подчеркнул, что задача ОАК – технологически быть к этому готовыми, поскольку предстоит работа по созданию нескольких версий самолета.

# Ми-35П «Феникс» – В СЕРИИ

На входящем в холдинг «Вертолеты России» Ростовском вертолетном производственном комплексе «Роствертол» им. Б.Н. Слюсаря поступил в серийное производство очередной вариант знаменитого армейского боевого вертолета Ми-24 – модернизированный Ми-35П, оснащаемый существенно обновленным комплексом бортового оборудования и расширенной номенклатурой вооружения. Прототип этой винтокрылой машины можно увидеть на статической стоянке холдинга «Вертолеты России» на нынешнем авиасалоне МАКС-2021.

Выпуск вертолетов Ми-24, первый из которых поднялся в воздух в сентябре 1969 г., продолжался для отечественных вооруженных сил двумя заводами в течение двух десятилетий – до 1989 г. К тому времени успели изготовить свыше 3000 таких машин, из которых более 700 в экспортных вариантах Ми-25 и Ми-35 были поставлены ростовским предприятием в несколько десятков стран мира. После этого почти десять лет новые вертолеты подобного типа фактически не строились. Но большой интерес к ним, сохранявшийся у зарубежных заказчиков, позволил во второй половине 90-х возобновить их производство на «Роствертоле», и ряд стран получили в 1997–2006 гг. еще более полусотни Ми-35 и Ми-35П.

С 2006 г. предприятием строятся модернизированные вертолеты Ми-35М – с силовой установкой из более мощных двигателей ВК-2500-02, несущим винтом с композитными лопастями, Х-образным рулевым винтом, убирающимся шасси, укороченным крылом, а главное – современным комплексом бортового оборудования с новой обзорно-прицельной системой, электронной индикацией и возможностью применения вооружения в любое время суток. Первые партии новых вертолетов пошли на экспорт, а с 2011 г., после более чем двадцатилетнего перерыва, возобновились и поставки отечественным вооруженным силам.

На военно-техническом форуме «Армия-2018» три года назад были представлены варианты дальнейшей модернизации транспортно-боевых вертолетов семейства Ми-35, причем, наряду с Ми-35М, был впервые показан и обновленный Ми-35П, называемый «Фениксом»: сохранив «фирменные» черты «классического» Ми-24П (Ми-35П), среди которых «длинное» крыло, убирающееся шасси (а, значит,

и более высокая максимальная скорость полета, достигающая 335 км/ч), он перенял ряд черт «эмки», например, подвижную установку с 23-мм пушкой вместо прежнего неподвижного орудия калибра 30 мм, одновременно получив новый комплекс управляемого вооружения, современную круглосуточную обзорно-прицельную систему ОПС-24Н-1Л с дальностью обнаружения цели до 10 км, новый цифровой пилотажный комплекс, который улучшает управляемость и повышает устойчивость вертолета, автоматизирует процесс пилотирования, современный комплекс навигации и электронной индикации с многофункциональными цветными дисплеями.

Комплекс вооружения модернизированного Ми-35П в базовой версии включает в себя несъемную подвижную пушечную установку НППУ-23 с двухствольной пушкой калибра 23 мм, неуправляемые ракеты С-8 в 20-ствольных блоках Б8В20-А и универсальные подвесные пушечные контейнеры УПК-23-250 с пушкой ГШ-23Л калибра 23 мм. По желанию потенциальных заказчиков для расширения объема решаемых боевых задач предлагается широкий

спектр опционного оборудования и вооружения. Модернизированный Ми-35П может оснащаться противотанковыми управляемыми ракетами с лазерным наведением типа «Атака» или «Вихрь», управляемыми ракетами класса «воздух–воздух», бомбардировочным вооружением калибра до 500 кг, неуправляемыми ракетами С-13 калибра 122 мм в пятиствольных блоках Б13Л1. В грузовой кабине вертолета возможна установка крупнокалиберного пулемета калибра 12,7 мм. В качестве опций в состав бортового оборудования вертолета может включаться лазерный комплекс обороны, системы ближней навигации и инструментальной посадки.

Модернизированный Ми-35П может использоваться как боевой – для уничтожения танков и другой бронетехники, как транспортно-десантный – для перевозки 8 десантников или 1500 кг грузов внутри кабины или 2400 кг на внешней подвеске, как санитарный – для доставки двух раненых в сопровождении медработника.

В настоящее время выполняются два экспортных контракта на поставку модернизированных Ми-35П.



Евгений Баронцов

# СИЛА СОТРУДНИЧЕСТВА



## Су-35

Многоцелевой сверхманёвренный  
истребитель



**РОСОБОРОНЭКСПОРТ**

Акционерное общество

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

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

E-mail: [roe@roe.ru](mailto:roe@roe.ru)

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

Больше информации

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



«Рособоронэкспорт» – единственная в России государственная компания по экспорту всего спектра продукции, услуг и технологий военного и двойного назначения. На долю «Рособоронэкспорта» приходится более 85% зарубежных поставок российского вооружения и военной техники. География военно-технического сотрудничества – более 100 стран.

# Ил-114-300 ПРОХОДИТ ИСПЫТАНИЯ

(начало – на с.1)

Контракты на проведение опытно-конструкторских работ и подготовку серийного производства модернизированного отечественного турбовинтового регионального пассажирского самолета Ил-114-300 были заключены с Авиационным комплексом им. С.В. Ильюшина и РСК «МиГ» в декабре 2016 г. и феврале 2017 г.

В отличие от выпускавшихся ранее в Ташкенте Ил-114 и Ил-114-100, самолет Ил-114-300 российского производства получит новые турбовинтовые двигатели ТВ7-117СТ-01 увеличенной мощности (2900 л.с. на взлетном режиме и 3100 л.с. на максимальном взлетном режиме) с шестилопастными воздушными винтами АВ-112-114, вспомогательную силовую установку ТА14-114, модернизированный цифровой пилотажно-навигационный комплекс ЦПНК-114М2, усовершенствованные системы кондиционирования, автоматического регулирования давления, управления закрылками и торможением колес, противообледенительную систему, новое светотехническое оборудование и т.п. Полностью обновится интерьер пассажирского салона, который будет рассчитан на размещение 64–68 человек (в грузопассажирском варианте – 50–52 чел.). В дальнейшем возможна разработка грузового варианта (Ил-114-300Т) и ряда специализированных модификаций.

Для ускорения процесса сертификации Ил-114-300 отработку новой силовой установки с двигателями ТВ7-117СТ-01 и ряда других новых бортовых систем решено было провести на опытном самолете, который предстояло переоборудовать из выпущенного в 1994 г. в Ташкенте Ил-114 №0108, долгое время находившегося на хранении на аэродроме в Жуковском. Первоначально его выход на летные испытания после переоборудования намечался на май 2019 г., но в дальнейшем этот срок несколько раз переносился. В результате, к первым рулежкам на прототипе Ил-114-300 №0108 смогли приступить только в ноябре 2020 г.

По результатам проведенных наземных отработок было выдано заключение на выполнение первого вылета, который состоялся 16 декабря 2020 г. Его выполнил экипаж в составе шеф-пилота ПАО «Ил» летчика-испытателя 1-го класса Героя России Николая Куимова, летчика-испытателя 1-го класса Дмитрия Комарова и бортового инженера-испытателя 1-го



Михаил Полков

класса Олега Грязева. Полетное задание предусматривало проверки режимов работы силовой установки, устойчивости и управляемости самолета, а также функционирования его систем. В связи со сложными метеословиями (низкая облачность), полет был коротким и выполнялся на малых высотах, без входа в облака и без уборки шасси. Летные испытания продолжились через месяц (второй полет, на этот раз уже полноценный, продолжительностью 2 ч 47 мин, был выполнен 19 января 2021 г.) и с тех пор пошли в довольно активном темпе.

Параллельно с переоборудованием в прототип Ил-114-300 самолета №0108 на предприятиях ОАК были развернуты работы по изготовлению деталей и агрегатов для опытного образца Ил-114-300 новой постройки, который получил №0110. В рамках утвер-

жденной схемы кооперации центроплан, консоли крыла с механизацией, хвостовое оперение и мотогондолы для Ил-114-300 будут изготавливаться на ВАСО в Воронеже, а панели фюзеляжа, люки и двери – ульяновским «Авиастар-СП». Сборка всех семи отсеков фюзеляжа из ульяновских панелей поручена Нижегородскому авиастроительному заводу «Сокол» (филиал РСК «МиГ»), а окончательная сборка самолетов будет вестись в Луховицах.

В августе 2019 г. в Воронеже изготовили центроплан для Ил-114-300 №0110, а из Ульяновска к концу того же года отгрузили в Нижний Новгород первые панели фюзеляжа. В июне 2020 г. на смонтированной на Луховицком авиазаводе автоматизированной линии бесстапельной сборки началась стыковка полученных из Нижнего Новгорода отсеков фюзеляжа самолета №0110, а в январе 2021 г. к собранному фюзеляжу с центропланом были пристыкованы прибывшие из Воронежа консоли крыла и затем было установлено хвостовое оперение.

По официальной информации ОАК, окончательная сборка опытного образца Ил-114-300 новой постройки должна завершиться в Луховицах в 2021 г., и он будет передан на летные испытания. Самолет предстоит сертифицировать по современным нормам летной годности АП-25, причем получение сертификата типа планируется уже на 2022 г., а начало серийных поставок – на 2023 г. Расчетный темп серийного выпуска Ил-114-300 на Луховицком авиазаводе составляет 12 самолетов в год.

На прошлом авиасалоне МАКС-2019 два года назад были подписаны первые соглашения о намерениях на поставку 16 самолетов Ил-114-300 авиакомпаниям «Полярные авиалинии» и «КрасАвиа» (каждая из них планирует заказать по три машины), а также компаниям «Оборонлогистика» (пять самолетов) и «Нацпромлизинг». Серьезные планы связываются также с постройкой различных специальных версий машины для государственных заказчиков. «Всего по программе планируется производство и реализация до 100 воздушных судов типа Ил-114-300 на период до 2030 г. для поставки в гражданскую авиацию, государственным заказчиком и на экспорт», – заявил после первого полета прототипа Ил-114-300 министр промышленности и торговли Денис Мантуров.



Михаил Полков

# Ил-76МД-90А: ПЕРВЫЙ САМОЛЕТ СОШЕЛ С ПОТОЧНОЙ СБОРОЧНОЙ ЛИНИИ



ОАК

10 июня 2021 г. с аэродрома ульяновского завода «Авиастар-СП» (входит в дивизион транспортной авиации ОАК) поднялся в первый полет очередной серийный тяжелый военно-транспортный самолет Ил-76МД-90А. Эта машина с серийным №0206 – первая, изготовленная на запущенной на предприятии в прошлом году линии поточной сборки.

«Запуск новой поточной линии – знаковое событие для ульяновского предприятия и для всего индустриального ландшафта корпорации, поскольку впервые такая технология используется для сборки больших транспортных самолетов, – говорил в прошлом году первый заместитель генерального директора ОАК, управляющий директор ПАО «Ил» Сергей Ярковой. – Большая часть операций роботизирована. Использование цифровых технологий по-

зволяет снизить трудоемкость самих работ и значительно сократить сроки стыковки агрегатов планера. Внедрение нового технологического процесса и модернизация производственных мощностей на «Авиастар-СП» будет способствовать наращиванию серийного выпуска самолетов и выходу на темпы до 12 машин в год, что позволит в срок выполнить обязательства перед заказчиками, обеспечить рост выручки и стабильное развитие завода».

По сравнению с ранее использовавшейся традиционной технологией сборки в стапелях автоматизированная поточная линия почти на 40% снижает трудоемкость стыковки планера и в 4 раза сокращает сроки окончательной сборки самолета. Проектная мощность новой поточной линии составляет 18 воздушных судов в год, благодаря чему новая технология позволит предприятию в краткосрочной перспективе увеличить темп серийного выпуска Ил-76МД-90А.

Сооруженная на «Авиастаре» линия поточной сборки состоит из десяти роботизированных станций. На первой станции (ПС.10), представляющей собой эстакады и комплекс автоматизированных позиционеров, осуществляется стыковка отсеков фюзеляжа, поступающих из агрегатно-сборочного производства. Она выполняется с максимальной точностью в автоматизированном режиме при помощи лазерной системы измерения. Далее состыкованный фюзеляж передается на станцию ПС.20, где происходит монтаж трубопроводов и отработка гидравлических систем. На следующих этапах бесстапельной сборки монтируется бортовая кабельная сеть (на станции ПС.30; параллельно на ПС.60 производится стыковка киля со ста-

биллизатором), осуществляется стыковка консолей крыла к фюзеляжу и установка хвостового оперения (станция ПС.40), подвеска двигателей и монтаж остального бортового оборудования (ОС.10), после чего самолет поступает на отработку систем под током (ОС.20), окончательную проверку (ОС.30) и затем передается на заводскую летно-испытательную станцию. Первым сборку по новой технологии прошел Ил-76МД-90А №0206 – его выкатка из цеха и передача на наземные и летные испытания состоялась 17 мая этого года.

Поскольку пока идет только освоение новой технологии сборки, часть Ил-76МД-90А строится в Ульяновске еще по прежнему стапельному методу. Так были собраны в течение 2020 г. все три самолета, переданные заказчику в конце прошлого года, аналогичным образом строятся еще несколько следующих бортов. Но уже к 2024 г., как заявляют на заводе, с линии поточной сборки должно выходить до 12 самолетов в год, а ее полная проектная мощность рассчитана на ежегодный выпуск до 18 машин.

Планами на 2021 г. предусмотрена постройка и сдача заказчику пяти новых Ил-76МД-90А – об этом заявил министр обороны России Сергей Шойгу во время посещения предприятия в начале марта этого года. «В 2020 г. мы получили три самолета, в планах на 2021 г. – пять машин. Необходимо выйти в дальнейшем на уровень 10 самолетов в год», – сообщил глава военного ведомства.

Один из серийных Ил-76МД-90А производства завода «Авиастар-СП» можно посмотреть на статической стоянке авиасалона МАКС-2021.



## СОХРАНЯЕМ ТРАДИЦИИ. ПРИМЕНЯЕМ ИННОВАЦИИ. СОЗДАЁМ КАЧЕСТВО

Акционерное общество «123 авиационный ремонтный завод» выполняет ремонт, модернизацию и техническое обслуживание авиационной техники двойного назначения: самолётов Ил-76, Ил-78; двигателей Д-30КП/КП2, АИ-20, вспомогательных силовых установок ТГ-16М, а также комплектующих изделий указанной авиационной техники.

На предприятии внедрена и успешно функционирует интегрированная система менеджмента качества, которая сертифицирована в системе добровольной сертификации «Военный Регистр» на соответствие стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012 и на соответствие международного стандарта ISO 9001:2015 органом по сертификации АО «Бюро Веритас Сертификейшн Русь».

В штате предприятия – свой лётный экипаж испытателей, который имеет допуск к выполнению испытательных полётов на прошедших на предприятии ремонт самолётах. На заводе имеется аэродром с бетонной взлетно-посадочной полосой класса Г (2 класс).

Завод является единственным предприятием в России, где успешно действует полный производственный цикл, позволяющий производить всесторонний ремонт авиационной техники.

Многолетний опыт и стремление к совершенству, сильный технический и производственный потенциал являются гарантией высокого качества работ и выполнения любых заказов.



175201, Новгородская обл., г. Старая Русса, микрорайон Городок  
Тел. (81652) 36-800, факс (81652) 59-493  
www.123ARZ.ru

# Ми-171А3 ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТАМ

(начало – на с.1)

Идеи, реализованные в ходе создания глубоко модернизированного коммерческого вертолета Ми-171А2, получили свое дальнейшее развитие при разработке новейшей модификации семейства – офшорного Ми-171А3, отвечающего самым строгим современным требованиям к подобной технике, предъявляемым Международной ассоциацией производителей нефти и газа (IOGP). Компании топливно-энергетического комплекса традиционно являются одним из крупнейших потребителей продукции вертолетостроителей как в России, так и в мире, используя винтокрылую технику для доставки персонала, грузов и различного оборудования к месту добычи полезных ископаемых. При этом особо жесткие требования предъявляются к офшорным вертолетам, обслуживающим морские добывающие платформы. Перечень таких требований, сформированный IOGP, касается как летных, эргономических и других характеристик вертолета, так и необходимости иметь на борту обширный набор специального спасательного оборудования, а также ряда других показателей. До последнего времени в России не было вертолета, который отвечал бы требованиям IOGP в полной мере, в связи с чем отечественные компании нефтегазовой отрасли нередко прибегали к закупкам подобной техники за рубежом. Ситуацию должно изменить появление Ми-171А3, разработанного в соответствии со всеми стандартами IOGP и в полной мере отвечающего повышенным требованиям по обеспечению безопасности полетов над водной поверхностью.

Одной из главных задач Ми-171А3 определено обслуживание морских буровых платформ: он сможет перевозить на них персонал работающих на шельфе нефтегазодобывающих компаний и необходимые грузы. В комфортабельных энергопоглощающих креслах в салоне вертолета могут размещаться 16–19 пассажиров (при полете над сушей – до 24). Предусмотрена также возможность его использования для поисково-спасательных работ, для чего на борту могут устанавливаться специализированное поисковое оборудование, бортовые лебедки и медицинская аппаратура, при этом конвертировать вертолет в поисково-спасательный вариант эксплуатант сможет прямо на собственной базе.

Сохраняя внешнее сходство с вертолетами семейства Ми-8 (Ми-17) и унаследовав от наиболее совершенных из них ряд проверенных эффективных систем и элементов конструкции, Ми-171А3 получил новый, более современный облик: так, изменились обводы носовой части фюзеляжа, «пропали» характерные для «восьмерок» внешние топливные баки (основной запас топлива теперь размещается в шести аварийстойких мягких топливных баках в контейнерах в грузовом полу центральной части фюзеляжа), отсутствуют грузовые



«Вертолеты России»

створки в задней части фюзеляжа, значительно увеличена доля применяемых в конструкции композиционных материалов. Разработка машины в НЦВ «Миль и Камов» велась с использованием современных технологий – исключительно в виде цифровых 3D-моделей, что, в свою очередь, позволило внедрить новые подходы к организации производства и создать беспрецедентно широкую кооперацию в масштабах холдинга «Вертолеты России», распределив загрузку по предприятиям с учетом сформированных на них центров компетенций. В рамках проекта Ми-171А3 Казанский вертолетный завод изготавливает грузовую пол вертолета, Арсеньевская авиационная компания «Прогресс» – комплект боковых панелей фюзеляжа из композиционных материалов и кабину пилотов, Улан-Удэнский авиационный завод – потолочную панель, заднюю часть фюзеляжа, мотогондолы и хвостовую балку, а также осуществляет окончательную сборку вертолета.

При разработке Ми-171А3 ряд агрегатов и технических решений были заимствованы с хорошо зарекомендовавших себя серийных машин марки «Ми». Так, топливная система, размещенная в грузовом полу кабины, а также стойки шасси взяты с вертолета Ми-38 и адаптированы для применения на Ми-171А3. Часть агрегатов и систем унаследованы с последних модификаций Ми-8 (Ми-17), в особенности Ми-171А2. Подобный подход позволил значительно сократить временные и финансовые затраты на разработку вертолета, а в дальнейшем ускорит сертификацию Ми-171А3 и его ввод в эксплуатацию.

Особое внимание при создании Ми-171А3 уделялось удовлетворению самых строгих мировых требований по безопасности полетов над водной поверхностью, спасению пассажиров и экипажа на воде и составу

оборудования. Вертолет оснащается системой аварийного приводнения с автоматической активацией (шесть баллонетов) и двумя спасательными плотами внешнего размещения, а энергопоглощающий фюзеляж выдерживает перегрузки до 20g. На него устанавливаются аварийстойкая топливная система с расположением баков в грузовом полу кабины, выдавливаемые иллюминаторы пассажирского салона, современные энергопоглощающие кресла отечественного производства для экипажа и пассажиров, увеличены количество и размеры аварийных выходов. Для обеспечения эксплуатации вертолета в любых погодных и географических условиях Ми-171А3 оснащается интегрированным пилотажно-навигационным комплексом со «стеклянной» кабиной и цифровым автопилотом.

Широкое применение в конструкции вертолета композиционных материалов положительно скажется на его летных и коммерческих характеристиках: по данным разработчика, по дальности полета с 16–19 пассажирами Ми-171А3 не уступает лучшим зарубежным аналогам для офшорных операций, но, в отличие от них, предоставляет эксплуатанту уникальную возможность переконфигурировать кабину под перевозку 24 человек. При этом, по данным «Вертолетов России», Ми-171А3 дешевле своих иностранных конкурентов, а цена его летного часа – меньше по крайней мере на 20%.

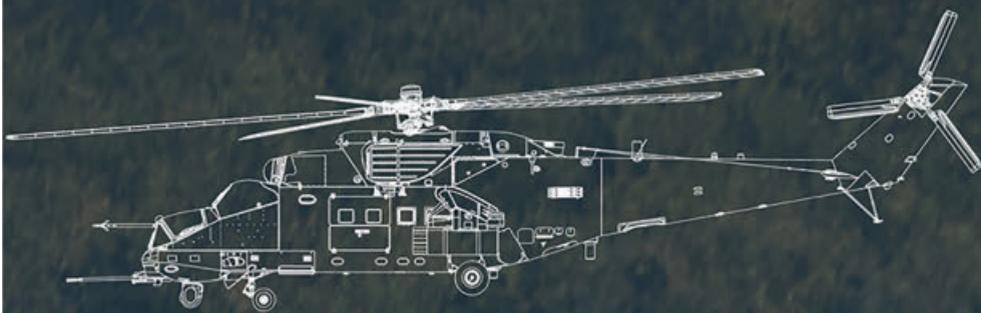
Новые подходы к разработке и постройке первого в России специализированного офшорного вертолета, позволили выполнить их в весьма сжатые сроки: облик Ми-171А3 был согласован с компанией «Газпром» в марте 2020 г., а уже в июне 2021 г. на Улан-Удэнском авиационном заводе завершилась сборка фюзеляжа его первого опытного образца. Ожидается, что после премьерного показа на статической стоянке «Вертолетов России» на авиасалоне МАКС-2021 вертолет поступит в НЦВ «Миль и Камов» для дооборудования авионики для прохождения летных испытаний и сможет подняться в воздух нынешней осенью. Всего для испытаний в Улан-Удэ будет изготовлено три опытных вертолета, причем сертификацию Ми-171А3 планируется завершить уже в 2022 г.

Предполагается, что первыми заказчиками вертолета станут компании российского топливно-энергетического комплекса, но в холдинге надеются, что Ми-171А3 будет востребован на любых офшорных объектах, где бы они ни находились.

На Улан-Удэнском авиационном заводе, в кооперации с другими предприятиями «Вертолетов России», готовятся к развёртыванию серийного производства Ми-171А3, которое может начаться уже в 2022 г. Здесь же, в Улан-Удэ, будет организовано обучение летного персонала заказчиков с использованием тренажера с полной подлинностью.



«Вертолеты России»



## Ми-35П

Ми-35П - транспортно-боевой вертолет, обеспечивающий выполнение боевых задач в дневное и ночное время при любых погодных условиях

# SSJ100 УКРЕПЛЯЕТ ЛИДЕРСТВО НА РЕГИОНАЛЬНЫХ АВИАЛИНИЯХ

Выпускаемый филиалом «Региональные самолеты» корпорации «Иркут» авиалайнер Superjet 100 (SSJ100, сертификационное обозначение – RRJ-95) в настоящее время является наиболее массовым типом регионального самолета в России. К июлю этого года в девяти российских авиакомпаниях имелось 122 таких авиалайнера (не считая одного «бизнес-джета», оператором которого в прошлом году стала авиакомпания «Ред Вингс», и четырех машин в специальном исполнении, работающих в СЛО «Россия» и авиации МЧС). Они эксплуатируются в вариантах компоновок на 87, 90, 93, 100 или 103 пассажирских места.

Уже шестой год «Суперджеты» лидируют среди всех региональных самолетов в России по количеству перевезенных пассажиров: согласно данным Транспортной клиринговой палаты, в 2020 г. они обслужили 4,445 млн чел., а выполненный на них пассажирооборот составил почти 6,3 млрд пасс.-км, всего было произведено 71,2 тыс. рейсов.

Больше всего SSJ100 в парке к началу этого года – 48 – имел их стартовый заказчик – «Аэрофлот», но еще в конце 2020 г. в рамках анонсированной прошлым летом стратегии трансформации парка воздушных судов группы «Аэрофлот» он приступил к передаче своих «Суперджетов» во входящую в группу авиакомпанию «Россия». В нее же будут поступать и все новые SSJ100, заказанные в сентябре 2018 г. национальным перевозчиком (сотня бортов). К выполнению регулярных перевозок на SSJ100 «Россия» приступила с 1 января 2021 г., а к середине года под ее флагом летало уже 36 «Суперджетов» (при этом в самом «Аэрофлоте» их число снизилось до 25, передача оставшихся машин может завершиться к 2022 г.). Таким образом, «Россия» за полгода превратилась в крупнейшего оператора SSJ100, а после завершения выполнения соглашения 2018 г. число таких самолетов в ее парке может достичь полутора сотен!

Все самолеты «Аэрофлота» и «России» пока имеют 87-местную компоновку с 12 креслами в бизнес-классе, а последующие новые машины будут, скорее всего, поставаться в одноклассном 100-местном варианте. В минувшем году «аэрофлотовские» SSJ100 выполнили почти 32 тыс. рейсов, перевезя 1,966 млн пасс. (в «доковидном» 2019 г. – 46,2 тыс. рейсов, 2,962 млн пасс.).

Наиболее интенсивную эксплуатацию своих «Суперджетов» по среднесуточному налету в минувшем году продемонстрировала базирующаяся в аэропортах Ростова-на-Дону и Краснодара авиакомпания «Азимут». В конце 2020 г. она пополнила свой парк двумя новыми SSJ100-95B-100, а в



Юрий Степанов

июне этого года – еще двумя, доведя его до 15 бортов, и осуществила в прошлом году почти 16,4 тыс. рейсов, перевезя 1,222 млн чел. – всего на 2% меньше (а по числу полетов – даже на 11% больше), чем в 2019 г.: такая динамика является лучшим результатом среди всех российских авиакомпаний в условиях кризиса в отрасли, вызванного пандемией. Все самолеты «Азимута» выполнены в одноклассной компоновке на 100 или 103 места.

Более 460 тыс. пасс. в 7,8 тыс. рейсах перевезла в прошлом году на SSJ100 авиакомпания «ИрАэро» (имеет шесть бортов в вариантах на 93, 100 или 103 места) – это на 10% больше, чем годом ранее. Располагающий 15 самолетами в 100- и 103-местной одноклассной компоновке «Ямал» обслужил на них в 7,3 тыс. полетов 434 тыс. чел. В парке «Якутии» в прошлом году летало не более четырех «Суперджетов» (имеют компоновку на 93 и 103 кресла), их услугами воспользовалось около 92 тыс. пасс. (на 78% меньше, чем в 2019 г.) в 1,9 тыс. полетов. Авиакомпания «Северсталь» (четыре 100-местных SSJ100-95B-100) и «Газпром авиа» (десять SSJ100-95LR на 90 мест) публично не раскрывают показатели своей деятельности.

Компания «Ред Вингс», уже имевшая опыт использования пяти «Суперджетов» в 2015–2016 гг., вернулась к их коммерческой эксплуатации в сентябре 2021 г., получив до конца

года четыре новых SSJ100-95B-100 в 100-местном варианте. Поэтому за прошлый год она успела выполнить на них только чуть более 900 полетов, перевезя почти 50 тыс. чел. В апреле 2021 г. ее парк пополнили три следующих SSJ100, а до конца года ожидается еще пять. В мае 2020 г. вице-премьер Правительства России Юрий Борисов говорил: «До 2024 г. эта компания должна приобрести до 60 самолетов SSJ100 и 16 самолетов MC-21», отмечая, что в «Ред Вингс» будет отработана новая модель организации сервиса и ремонта самолетов, а для поддержки ее как оператора отечественной авиатехники будут предусмотрены определенные преференции – «субсидирование лизинговых платежей, субсидирование стоимости летного часа, субсидирование стоимости билетов на Дальний Восток и в Сибирь».

В целом, по результатам 2020 г. на долю «Суперджетов» пришлось 53% всех полетов, совершенных на реактивных региональных самолетах гражданской авиации России и 62% перевезенных ими пассажиров, а также 67% выполненного ими пассажирооборота. Если же брать в расчет имеющиеся в стране самолеты вместительностью от 20 до 120 пассажиров, включая турбовинтовые, то эти показатели составят 39%, 51% и 59% соответственно, что свидетельствует о неуклонно укрепляющемся месте SSJ100 в отрасли отечественного воздушного транспорта.

# МиГ-35 НА МАКС-2021

На нынешнем авиасалоне можно увидеть два многофункциональных истребителя поколения «4+» МиГ-35 в одноместном и двухместном вариантах. Один из них участвует в летной программе, другой демонстрируется на статической стоянке.

Как заявлял Генеральный конструктор ОАК Сергей Коротков, серийные закупки МиГ-35 Министерством обороны России предусмотрены Государственной программой вооружений на 2018–2027 гг. В августе 2018 г., в рамках форума «Армия-2018» Министерство обороны России подписало с Объединенной авиастроительной корпорацией стартовый контракт на поставку первой партии из шести серийных самолетов МиГ-35 для ВКС России. Самолеты уже построены и переданы заказчику.

В настоящее время истребители МиГ-35 проходят государственные испытания.



Михаил Полтаков

# НАЧАТЫ ИСПЫТАНИЯ ПД-8

Одним из новых экспонатов, демонстрируемых в павильоне Объединенной двигателестроительной корпорации на нынешнем авиасалоне МАКС-2021 стал опытный образец газогенератора разрабатываемого в настоящее время нового двухконтурного турбореактивного двигателя ПД-8, который может использоваться для ретомоторизации регионального самолета SSJ100 (SSJ-New), самолета-амфибии Бе-200 и др.

Старт опытно-конструкторским работам по созданию ПД-8 тягой на максимальном взлетном режиме 8 тс, был дан в конце 2019 г. При проектировании ПД-8 предполагается использовать имеющийся у ПАО «ОДК-Сатурн» опыт по разработке «холодной» части SaM146, а в части газогенератора – по другим рыбинским проектам, а также научно-технический задел, полученный АО «ОДК-Авиадвигатель» при создании ПД-14. Предварительные проработки по данной теме велись уже несколько лет, а государственный контракт на пятилетние опытно-конструкторские работы, которые должны завершиться в декабре 2024 г. сертификацией ПД-8, был заключен в декабре 2019 г.

Как следует из материалов, размещенных на официальном сайте госзапок, головным исполнителем программы определено ПАО «ОДК-Сатурн», но часть работ будет вестись другими предприятиями ОДК. Так, в разработке турбины высокого давления, камеры сгорания, центрального привода, коробки приводных агрегатов и мотогондолы будет участвовать АО «ОДК-Авиадвигатель». Изготовление турбины высокого давления, камеры сгорания и вала турбины низкого давления будет вести АО «ОДК-ПМ», разделительного корпуса – ПАО «ОДК-УМПО», центрального привода и коробки приводных агрегатов – ПК «Салют» АО «ОДК».

Опытный газогенератор двигателя ПД-8 был изготовлен и установлен на стенд в мае этого года, а уже в середине июня в Ростехе сообщили, что ОДК завершила первый этап его испытаний. «Специалисты ОДК достигли стабильных запусков газогенератора с успешным выходом на максимальный режим в соответствии с программой испытаний», – говорится в пресс-релизе госкорпорации.

Сборку и предварительные испытания опытных образцов ПД-8 предполагается выполнить в 2022–2023 гг., а сертификационные испытания необходимо завершить к декабрю 2024 г. Всего в рамках ОКР планируется изготовить восемь опытных образцов ПД-8 для стендовой отработки и пять – для сертификационных испытаний в составе силовой установки самолета.



ОДК



## 558 АРЗ ПРЕДСТАВЛЯЕТ «САТЕЛЛИТ-М2»



Сегодня система «Сателлит-М2» принята на вооружение пяти государств и успешно выполняет свои функции по защите различных типов авиационной техники.

Аппаратура обеспечивает индивидуальную защиту самолетов и вертолетов от атак высокоточного радиоуправляемого оружия авиационных ракетных комплексов перехвата (АРКП), зенитных ракетных комплексов противника (ЗРК).

АРТЗ «Сателлит-М2» создает помехи, оказывающие влияние на работу радиоэлектронных средств управления оружием атакующих АРКП и ЗРК: многофункциональных бортовых радиолокационных станций самолетов-истребителей (перехватчиков), радиолокационных станций сопровождения (подсвета, наведения) ЗРК, а также активных (полуактивных) головок самонаведения авиационных и зенитных управляемых ракет.

Система «Сателлит-М2» является дальнейшим развитием аппаратуры «Сателлит». Основная цель модернизации – расширение частотного диапазона противодействия, обновление элементной базы, совершенствование алгоритмов работы и программного обеспечения, улучшение массогабаритных характеристик.

Перед поставкой аппаратуры ОАО «558 АРЗ» проводит демонстрацию работы системы на территории заказчика с целью подтверждения заявленных возможностей и характеристик. Специалисты предприятия выполняют доработку авиационной техники под установку «Сателлит-М2», а лётный и технический персонал заказчика организуют тестовые полёты и тренировочные воздушные бои для оценки эффективности аппаратуры.

Расширение географии поставок аппаратуры, а также высокий спрос со стороны Заказчиков позволяют говорить о системе «Сателлит-М2» как современном, эффективном, надёжном и доступном устройстве защиты авиационной техники.



# ЕВГЕНИЙ МАРЧУКОВ

## О ДВИГАТЕЛЯХ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

Нынешней весной ОКБ им. А. Люльки (ныне является филиалом ПАО «ОДК-УМПО», входящего в состав Объединенной двигателестроительной корпорации Ростеха), всемирно известное своими двигателями для боевых самолетов марки «Сухой», отметило свое 75-летие. Мы попросили Генерального конструктора – директора ОКБ им. А. Люльки Евгения Марчукова рассказать о двигателях для истребителей, управляемом векторе тяги, о том, какой может стать силовая установка боевого самолета будущего и его видении перспективных двигателей для беспилотных летательных аппаратов и сверхзвуковых пассажирских самолетов.

### Евгений Ювенальевич, какие достижения ОКБ им. А. Люльки в последние годы Вы бы выделили?

После распада Советского Союза для отечественной оборонной промышленности начался очень сложный период. Наше предприятие смогло выжить только благодаря адаптации к внешним изменениям – разработке новых перспективных направлений. По заказу Газпрома на базе авиационного двигателя АЛ-31Ф был разработан конверсионный газотурбинный привод АЛ-31СТ на 16 МВт для газоперекачивающих станций. Это второй случай в мире, когда двигатель для истребителя был трансформирован подобным образом. Отмечу, что в марте этого года суммарная наработка газотурбинных приводов АЛ-31СТ достигла уже 2 млн часов.

С 2013 г. ОКБ им. А. Люльки является филиалом ПАО «ОДК-УМПО» (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию Ростеха) – это присоединение стало логичным продолжением нашего многолетнего сотрудничества.

Первым наиболее значимым событием в современной истории ОКБ им. А. Люльки можно считать подписание в декабре 2014 г. Акта об успешном завершении Государственных стендовых испытаний двигателя АЛ-41Ф-1С поколения «4++», разработанного нами для новых истребителей Су-35С, состоящих на вооружении ВКС России. Многие страны желают приобрести самолеты Су-35 с нашим двигателем, обладающим, по признанию экспертов, огромным потенциалом.

В 2018-м завершились Государственные испытания АЛ-41Ф-1 – двигателя первого этапа для истребителя нового поколения Су-57, и двигатель получил статус серийного.

Знаком большого доверия государства и Объединенной двигателестроительной корпорации к ОКБ им. А. Люльки – филиалу ОДК-УМПО стал заказ на разработку двигателя второго этапа для Су-57, который проходит в настоящее время испытания.

**Двигатели, устанавливаемые на истребителях Су-35 и применяемые сейчас на Су-57, отличаются всею разной буквой в конце названия. Тем не менее, различия между ними довольно существенные. Не могли бы Вы охарактеризовать наиболее важные из них?**

Двигатель АЛ-41Ф-1, установленный на Су-57, является дальнейшим развитием АЛ-41Ф-1С, примененного ранее на Су-35. Причем развитием во всех смыслах: выше тяга и лучше удельные характеристики. Достичь этого стало возможно за счет новых конструктивных решений в основных узлах и применения полностью цифровой системы управления.

**Каким Вы видите дальнейшее развитие двигателей для истребителей? Возможны ли здесь какие-то «революционные» изменения? Каким, в общих чертах, может стать двигатель истребителя будущего?**

На конструкцию будущих двигателей для истребителя все большее влияние будет оказывать общемировая тенденция по повышению топливной экономичности при сохранении высокой удельной тяги. Для улучшения топливной эффективности чаще будет применяться трехконтурная схема и максимум керамических композиционных материалов, которые позволят снизить массу до 40%, повысить топливную эффективность на 10% при существующем уровне температур и повысить температуру перед турбиной на 200–300 градусов, что позволит поднять КПД. С большой долей вероятности можно прогнозировать появление в конструкции двигателя высокоэффективных подшипников скольжения, бездисковых рабочих колес. При изготовлении деталей будет фиксироваться значительный рост применения технологий 3D-печати.

Что касается «революционных» изменений, то они тоже возможны. Например, использование пульсирующе-детонационной технологии в камере сгорания газогенератора ГТД. Такие двигатели будут работать по более эффективному циклу Гемфри.

**Все большее развитие во всем мире в последнее время получает беспилотная авиация. Есть ли какие-то принципиальные особенности силовых установок для беспилотных и аналогичных им по размерности и характеристикам пилотируемых самолетов?**

Созданные за последние несколько лет авиационные комплексы фронтовой авиации поколений «4++» и «5» рассчитаны на достаточно большой жизненный цикл, так что боевые самолеты 6-го поколения могут стать полностью беспилотными. Для двигателей это, во-первых, означает оптимизацию работы за счет включения в цикл «дорогого» холодного воздуха, который сейчас отбирается от двигателя для систем жизнеобеспечения летчика. А во-вторых, налагает более строгие требования по надежности и безотказности на систему автоматического управления, ведь мозг летчика, который может устранить нештатную ситуацию, пока не заменит ни один суперкомпьютер.

**Своего рода «визитной карточкой» ваших двигателей, начиная с АЛ-31ФП, является система управления вектором тяги, что на двухдвигательном самолете обеспечивает управление и по тангажу, и по крену, и по курсу. Но для истребителя с одним двигателем подобная схема УВТ уже не позволит достичь того же эффекта. В связи с этим – планируете ли вы реализовать в будущем всеракурсное управление соплом?**

Действительно, реализация управляемого вектора тяги – одна из вершин авиадвигателестроения. После ряда экспериментов мы склонились к схеме отклоняемого в одной плоскости осесимметричного сопла для двухдвигательной силовой установки. Дополнительная сверхманевренность истребителя в этой схеме обеспечивается эффектом «всеракурсности» за счет V-образного расположения плоскостей отклонения сопел двух рядом расположенных двигателей. Еще в 1998–1999 гг. нами были разработаны действующие прототипы всеракурсных сопел для самолетов с однодвигательной силовой установкой. К сожалению, такие самолеты тогда всерьез не рассматривались. Если будет спрос – сможем вернуться к рассмотрению такой конструкции с учетом современных реалий по материалам и возможностям цифровых систем управления.

**Еще три десятилетия назад проводились эксперименты по оснащению двигателя типа АЛ-31Ф плоским соплом, но и сегодня все ваши ТРДДФ для истребителей имеют осесимметричные реактивные сопла, в то время как, например, на американских F-22 они плоские. Ваше мнение – возможен ли в будущем переход на плоское сопло для маневренных самолетов?**

Эксперименты с плоскими соплами потерпели тогда неудачу в значительной степени из-за традиционной для отечественной авиации школы отдельной разработки двигателя и планера. Конструкция плоского сопла, закрепленного на двигателе и управляемого его системой управления, становилась тяжелой и громоздкой. Но могу сказать, что тематика создания авиадвигателей с плоскими и всеракурсными соплами всегда присутствовала в планах ОКБ им. А. Люльки. В области разработки и применения двигателей с плоскими соплами можно отметить кардинальный сдвиг во взаимопонимании между конструкторами самолетных и двигательных ОКБ. Интеграция двигателя и планера идет семимильными шагами, от простого взаимодействия систем управления к фактическому «срастанию» конструкции и в первую очередь – в зоне сопла. Если мы совместно устраним недостатки плоских сопел раннего периода, как отечественных, так и зарубежных, то проанализировав их преимущества, в частности, в области малозаметности, сделаем объективные выводы и о применении их на маневренных самолетах.

**Еще в 1990-е годы для разрабатывавшихся в ОКБ Сухого проектов сверхзвуковых пассажирских самолетов свои варианты силовых установок предлагало и Ваше КБ. Сейчас имеет место возрождение определенного интереса к подобным летательным аппаратам. Готовы ли поработать по двигателю для сверхзвукового коммерческого самолета, если такая потребность возникнет? Каковы, на Ваш взгляд, специфические требования к силовой установке для гипотетического сверхзвукового пассажирского самолета нового поколения?**

ОКБ им. А. Люльки с первых дней своего существования занимается в основном разработкой двигателей для истребительной авиации, но вместе с тем мы никогда не отказывались от участия в реализации интересных для нас проектов в смежных областях. Двигатель для сверхзвукового бизнес-джета, скорее всего, будет представлять собой объединение особенностей двигателей с малой степенью двухконтурности для истребителей и высокоресурсных двигателей с низким удельным расходом топлива на крейсерской скорости полета, характерным для пассажирской авиации. Только крейсерская скорость полета должна быть уже сверхзвуковой. В принципе, компетенции нашего ОКБ соответствуют всем условиям такого проекта. Мы умеем разрабатывать более сложные многорежимные двигатели для маневренных истребителей, причем обладающих возможностью крейсерского полета на сверхзвуке, и имеем опыт разработки стационарных конверсионных двигателей с колоссальным с точки зрения авиации ресурсом. Осталось только совместить эти составляющие в нужной пропорции. Разумеется, это будет принципиально новый для нас продукт.

АЛ-41Ф-1С





## КОСМИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

«Российские космические системы» – лидер российского космического приборостроения. Компания создает новейшие образцы микроэлектроники для наземной и бортовой аппаратуры космического назначения с применением самых современных технологий разработки и производства. Благодаря коллективу специалистов высочайшего уровня, уникальному опыту и передовому производству компания является одним из ведущих поставщиков бортовой аппаратуры и интеллектуальных систем для МКС и абсолютного большинства проектов национальной космической программы.

# АО «Аэроприбор-Восход»

## ПРЕДСТАВЛЯЕТ НА МАКС-2021 НОВУЮ АППАРАТУРУ ДЛЯ ГРАЖДАНСКИХ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ

Московское АО «Аэроприбор-Восход» (входит в состав КРЭТ), специализирующееся на разработке и производстве информационных комплексов и систем воздушных сигналов, систем управления общевертолетным оборудованием, высотомерного и резервного приборного оборудования, высокоточных навигационных систем и другой аппаратуры для применения на самолетах, вертолетах, космических аппаратах, ракетной технике и беспилотных летательных аппаратах, представляет на авиасалоне МАКС-2021 ряд своих новых разработок, предназначенных для установки на современные и перспективные самолеты и вертолеты гражданской авиации. Часть из них можно увидеть на стенде предприятия в павильоне КРЭТ, другие уже стоят на борту летательных аппаратов, которые участвуют в летной программе и статической экспозиции МАКС-2021. Среди них, в частности, новейший пассажирский авиалайнер МС-21 и перспективный средний вертолет Ка-62, новинка нынешнего авиасалона – модернизированный Ил-114-300 и многие другие.

«Создание перспективного пассажирского самолета МС-21, безусловно, является ключевым событием для всей российской авиационной промышленности. Поэтому нам особенно приятно, что на его борту установлены наши новые разработки – шесть многофункциональных измерителей воздушных данных МИВД», – рассказывает генеральный директор АО «Аэроприбор-Восход» Сергей Артемьев. Многофункциональные измерители МИВД предназначены для измерения, вычисления и выдачи в систему индикации в кабине экипажа и во взаимодействующие бортовые системы информации о высотных-скоростных параметрах самолета, углах атаки и скольжения, температуре наружного воздуха и температуре торможения. «Наша инновационная аппаратура прошла полный цикл испытаний, хорошо показывает себя в испытательных полетах МС-21. В настоящее время сертификационные испытания проходят четыре летных экземпляра МС-21-300 и первый МС-21-310, и мы надеемся, что уже в следующем году новейшие МС-21 с нашими аэрометрическими системами смогут принять первых пассажиров», – говорит руководитель предприятия.

Другая новая разработка АО «Аэроприбор-Восход» для отечественных пассажирских лайнеров, которую предприятие впервые представляет на нынешнем авиасалоне, – блок управления и контроля системы управления поворотом колес передней опоры шасси (БУК СУПК) самолета МС-21. Это следящая двухканальная по управлению и одноканальная по гидрпитанию исполнительных гидравлических агрегатов система обеспечивает управление маневрированием авиалайнера при его движении по взлетно-посадочной полосе и рулежным дорожкам за счет поворота колес передней опоры в зависимости от отклонения рулежных рукояток командира воздушного судна и второго пилота и педалей руля направления. Аналогичную систему в рамках импортозамещения предприятие предлагает применить также на региональном SSJ-NEW.

Аппаратура АО «Аэроприбор-Восход» имеется и на дебютирующем на МАКС-2021 модернизированном турбовинтовом региональном самолете Ил-114-300. В частности, на нем применяются разработанные предприятием система воздушных сигналов СВС-96, которая предназначена для измерения, вычисления и выдачи на приборы индикации в кабине экипажа и в бортовые автоматические системы информации о вы-

сотных-скоростных и аэродинамических параметрах, а также малогабаритный автоматический радиокompас АРК-32 – автономное угломерное радионавигационное устройство, обеспечивающее решение навигационных задач при полетах по маршруту и заходах на посадку.

Разработанные и выпускаемые АО «Аэроприбор-Восход» современные модели автоматических радиокompасов применяются на многих отечественных самолетах и вертолетах, отличаясь высокой точностью, улучшенными массогабаритными показателями и сниженным энергопотреблением. Опыт, полученный при их создании, позволил предприятию разработать на основе концепции интегрированной модульной авионики систему нового поколения – Малогабаритную модульную систему радионавигации (ММСР), которая впервые представляется на МАКС-2021.

Обладающая потенциалом кратного роста функциональности система ММСР предназначена для обеспечения инструментального захода на посадку воздушного судна по сигналам наземных радионавигационных систем ILS, VOR, MKR (маркерный радиомаяк) и ADF (автоматический радиокompас). В состав системы ММСР входят два интегрированных навигационных приемника, два антенных блока приемника сигналов автоматического радиокompаса, глассадная и курсовая антенны приемника сигналов инструментальной системы захода на посадку ILS, антенны приемников сигналов маркерного радиомаяка и VOR, а также два сумматора.

В приемниках радиосигналов VOR/ILS/MKR/ADF системы ММСР применена технология с использованием цифровых сигнальных процессоров, что позволило уменьшить габариты блока и обеспечивает возможность настройки параметров фильтрации и обработки сигналов путем обновления программного обеспечения.

Применение ММСР на борту вертолетов и легких самолетов позволит заменить одним блоком сразу несколько систем бортового радионавигационного оборудования, значительно сократив массу и габаритные размеры и повысив надежность за счет использования современных отечественных процессоров цифровой обработки сигналов.

Второй раз в летной программе авиасалонов в Жуковском в этом году будет участвовать перспективный средний вертолет Ка-62, для которого на АО «Аэропри-

бор-Восход» разработана система управления общевертолетным оборудованием (СУОВО). Эта система, основанная на принципах интегрированной модульной авионики, отвечает за распределение электроэнергии по всем бортовым потребителям Ка-62 и осуществляет управление системами вертолета.

По результатам предварительных испытаний Ка-62 заказчиком были выдвинуты требования по дальнейшему совершенствованию установленной на нем СУОВО, в результате чего доработкам подвергся ряд ее блоков. Были учтены и сделанные участвующими в испытаниях Ка-62 летчиками замечания по эргономике пультов СУОВО: в новом варианте удалось существенно уменьшить глубину верхнего пульта, что позволило расположить его под более удобным для обзора углом, а использование кнопок-индикаторов повысило информативность пультов и дало возможность перенести часть функций системы аварийной сигнализации на СУОВО. В этом году на предприятии планируется изготовление трех комплектов СУОВО в новом облике, которые поступят на летные и квалификационные испытания.

«В настоящее время испытания проходят три летных образца Ка-62, на всех установлена наша СУОВО, и мы работаем над ее совершенствованием. Система видоизменилась, у нее появилась новая архитектура. У СУОВО хорошее будущее, и мы рассчитываем, что в дальнейшем она будет устанавливаться и на другие перспективные вертолеты», – отмечает Сергей Артемьев.



Блок управления и контроля системы управления поворотом колес передней опоры шасси БУК СУПК



Комплект Малогабаритной модульной системы радионавигации ММСР:  
 1 – интегрированный навигационный приемник (ИНП)  
 2 – антенный блок приемника сигналов радиокompаса (А-АРК)  
 3 – курсовая антенна ILS (А-АК)  
 4 – антенна VOR (А-АКМ)  
 5 – глассадная антенна ILS (А-АГ)  
 6 – антенна маркерного радиомаяка MKR (А-АМ)  
 7 – сумматор (С-АК)

# Ка-32А11М ДЕБЮТИРУЕТ НА МАКС-2021



«Вертолеты России»

В числе новинок винтокрылой техники, подготовленных холдингом «Вертолеты России» к авиасалону МАКС-2021 важное место занимает модернизированный противопожарный вертолет Ка-32А11М.

Многоцелевые вертолеты соосной схемы Ка-32А11ВС сегодня являются одним из наиболее успешных представителей гражданской продукции холдинга на мировом рынке. Благодаря своим уникальным летным возможностям и высокой грузоподъемности такие вертолеты нашли широкое применение для выполнения специальных строительно-монтажных и поисково-спасательных операций, пожаротушения, трелевки древесины и решения других задач в более

чем 30 странах мира. При этом Ка-32А11ВС стал первым в новейшей истории России вертолетом, сертифицированным по наиболее строгим западным нормам летной годности, получив сертификаты типа авиационных властей Канады, Западной Европы и ряда других стран мира. В настоящее время, помимо России, такие вертолеты широко эксплуатируются в Республике Корея, КНР, Испании, Португалии, Швейцарии, Канаде, Японии и др.

Вертолеты Ка-32А11ВС поставляются не только на экспорт, но и российским заказчикам. Так, в 2019–2020 гг. два новых Ка-32А11ВС получил Московский авиационный центр, работающий в системе гражданской обороны, предотвращения

чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности столицы (на фото).

Для дальнейшего повышения возможностей Ка-32А11ВС и его рыночной привлекательности разработана программа модернизации, предусматривающая оснащение вертолета, названного Ка-32А11М, новыми двигателями ВК-2500ПС-02 (вместо устанавливавшихся ранее ТВ3-117ВМА), самым современным комплексом бортового радиоэлектронного оборудования, реализующим принцип «стеклянной» кабины, а также высокоэффективной системой пожаротушения СП-32.

Применяемые на модернизированном Ка-32А11М новые турбовальные двигатели ВК-2500ПС-02, которые разработаны АО «ОДК-Климов», имеют современную цифровую электронную систему управления и контроля типа FADEC. Мощность ВК-2500ПС-02 на взлетном режиме составляет 2200 л.с., на чрезвычайном 2,5-минутном режиме – не менее 2700 л.с. В двигателе реализована противопомпажная защита, исключающая возможность его отказа из-за мощных потоков воздуха, снижения атмосферного давления в условиях жаркого высокогорного климата, сильного бокового ветра при взлете и т.д. Применение ВК-2500ПС-02 позволит серьезно повысить эксплуатационные качества вертолета, в т.ч. надежность при работе с внешней подвеской. Благодаря увеличенному межремонтному ресурсу двигателя и отсутствию необходимости проведения дополнительных промежуточных техосмотров стоимость летного часа вертолета должна заметно снизиться.

Новая система пожаротушения СП-32 отечественного производства с баком на 4 тонны воды отличается от иностранных аналогов более выгодной ценой, имеет цифровое управление и улучшенную эргономику при заборе и сливе воды, может использоваться в ночное время и в зимних условиях.

Организатор  
МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ

При  
поддержке  
АВИ  
ВЕРТОЛЕТНОЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВО

Устроитель  
HELI  
RUSSIA  
HELIRUSSIA.ORG

**HELIRUSSIA  
2022**

XIV [www.helirussia.ru](http://www.helirussia.ru)  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ

19 – 21 мая

# Ил-112В С НОВА В ВОЗДУХЕ

30 марта 2021 г., спустя ровно два года после первого полета, на аэродроме входящего в дивизион транспортной авиации ОАК Воронежского акционерного самолетостроительного общества продолжились летные испытания первого опытного образца легкого военно-транспортного самолета Ил-112В, разработанного в рамках контракта с Минобороны России Авиационным комплексом им. С.В. Ильюшина. Второй полет на Ил-112В №0101 продолжительностью около 30 минут выполнил экипаж во главе с шеф-пилотом ПАО «Ил» Заслуженным летчиком-испытателем РФ Героем России Николаем Куимовым. По словам командира экипажа, полетное задание, включавшее проверку устойчивости и управляемости самолета, работы силовой установки в различных режимах и функционирование основных бортовых систем, было успешно выполнено. В течение недели машина еще трижды поднималась в воронежское небо. Таким образом, в имеющей непростую судьбу программе Ил-112В, после неоднократных задержек и переносов сроков, намечился долгожданный прогресс, позволяющий надеяться на создание и запуск в ближайшей перспективе в производство удовлетворяющей всем требованиям заказчика серийной версии самолета, который должен прийти на смену в государственной авиации устаревшим Ан-26, чей выпуск прекратился еще в 1986 г.



ОАК

## Между первым и вторым

Планировалось, что после триумфального первого подъема в воздух 30 марта 2019 г. Ил-112В той же весной выполнит несколько полетов в Воронеже, после чего перебазироваться для дальнейших испытаний и доработок на базу ПАО «Ил» в Жуковском. Но этому помешало закрытие в апреле 2019 г. заводской ВПП на реконструкцию, которая затянулась до осени 2020 г., и необходимость доводки силовой установки. Период вынужденного простоя машины на заводе из-за закрытия полосы был использован для проведения ряда доработок самолета и его двигателей, дооснащения дополнительным оборудованием. Прошлым летом опытный Ил-112В №0101 прошел окраску, а в начале осени на нем возобновили наземные отработки силовой установки с запуском двигателей. Но несмотря на то, что на аэродроме ВАСО в сентябре 2020 г. наконец была введена в строй после длительного капитального ремонта взлетно-посадочная полоса, возобновить летные испытания первого Ил-112В по ряду причин смогли лишь нынешней весной.

Во второй половине марта, впервые с весны 2019 г., самолет вновь был выведен на ВПП и выполнил несколько рулежек и пробежек, а 30 марта 2021 г. смог наконец снова подняться в воздух. Получасовой полет на нем выполнил экипаж в составе Николая Куимова (командир), Дмитрия Комарова (второй пилот) и Николая Хлудеева (бортинженер).

«С момента первого полета, в ходе которого были проверены основные аэродинамические характеристики, мы провели большую работу над этой машиной, доработали все системы, полностью установили всю систему бортовых измерений, что позволило передать самолет на этап предварительных испытаний, которые будем проводить совместно с Министерством обороны, – заявил после полета 30 марта 2021 г. первый заместитель генерального директора ПАО «ОАК», управляющий директор ПАО «Ил» Сергей Ярко. – Сейчас наша задача – не останавливаться, продолжить проведение летных испытаний, отрабатывать системы в воздухе, производить их доработку и двигаться дальше по программе испытаний».

О проделанной за прошедшее время работе по доводке двигателей ТВ7-117СТ для Ил-112В рассказал генеральный конструктор АО «ОДК-Климов» Всеволод Елисеев: «Техни-

ка прошла ресурсные стендовые и специальные испытания, наработав 700 часов. Были успешно завершены четыре этапа летных испытаний в составе летающей лаборатории Ил-76ЛЛ. Проведены работы по наземным и цеховым отработкам в составе самого самолета, в т.ч. проверки внедренных мероприятий и скоростные пробежки. На данный момент мы завершаем первую часть испытаний для подтверждения межремонтного ресурса двигателей в 600 часов для типовой конструкции. Всего предприятием были изготовлены семь стендовых двигателей и три пары двигателей для испытаний в составе самолета».

## Сбросить лишний вес

Не секрет, что одной из серьезных проблем проекта Ил-112В, выявившейся еще в момент постройки первого опытного образца, стал вопрос перетяжеления конструкции самолета. Согласно выполненным расчетам, в реализованном варианте дальность полета с нагрузкой из-за этого оказывается меньше требуемой и не выполняется требование по максимальной грузоподъемности. В связи с этим еще в 2018 г. был утвержден комплексный план по снижению массы самолета: принято решение перепроектировать ряд элементов конструкции, обеспечить более широкое применение композиционных материалов и несколько перекомпоновать размещение блоков оборудования. В результате масса пустого самолета должна снизиться примерно на 2 тонны, что обеспечит выполнение требований по дальности полета с максимальной нагрузкой. Решено, что облегченную конструкцию получат два следующих летных образца Ил-112В (№0103 и 0104), контракт на постройку которых был заключен в ходе Международного военно-технического форума «Армия-2020» в августе прошлого года, а изготовление первых деталей для них фактически началось еще раньше.

Основными направлениями снижения массы Ил-112В признано применение доработанных мотогондол, грузовой рампы, люков и дверей облегченной конструкции, обтекателей шасси и перепроектированного укороченного зализа крыла, которые теперь будут выполняться из композиционных материалов, использование современной более легкой бортовой кабельной сети, а также переход на применение в конструкции планера современного алюминево-ли-

тиевого сплава с меньшим удельным весом. Вся рабочая конструкторская документация на облегченную версию самолета уже готова и передана в производство, начато изготовление деталей.

Как сообщил журналистам во время посещения ВАСО в октябре 2020 г. министр промышленности и торговли России Денис Мантуров, «в общей сложности нужно «скинуть» где-то 2 тонны. Уже почти 800 кг лишнего веса мы убрали за счет разного рода работ, связанных с применением облегченных конструкций, которые снижают вес, но не уменьшают прочности и не снижают качество конструкции». Он также заявил тогда, что «мы должны до конца следующего года передать дополнительно Министерству обороны два образца для последующих государственных испытаний, и при их завершении рассчитываем уже с 2023 г. начать поставлять Министерству обороны первые серийные машины».

Часть новых облегченных деталей и агрегатов конструкции планируется по мере их готовности установить и на первый летный экземпляр Ил-112В. Пока же он проходит испытания в исходном облике. В апреле 2021 г. состоялось еще несколько полетов, после чего самолет снова закатили в цех и поставили на доработки.

Параллельно в ЦАГИ продолжались статические испытания второго опытного образца самолета, по мере которых постепенно снимаются ограничения по взлетной массе, установленные для первых полетов машины №0101. Благодаря этому самолет сможет заправляться увеличенным количеством топлива, и, соответственно, возрастет продолжительность и дальность полетов.

Летные испытания продолжились в середине лета: в очередной раз Ил-112В поднялся в воздух 14 июля – в этот раз он впервые находился в воздухе больше часа. Ожидается, что машина выполнит еще несколько полетов в Воронеже и в августе, наконец, перелетит для продолжения испытаний в Жуковский. Так что, к сожалению, ожидавшаяся многими премьера Ил-112В на МАКС-2021 в этот раз не состоится. Не исключено, что его можно будет увидеть на форуме «Армия-2021» в конце лета.

## Перспективы серии

Как заявил после возобновления нынешней весной летных испытаний Ил-112В Сергей Ярко, «параллельно мы ведем на заводе работу по подготовке серийного выпуска этих самолетов. Стоит задача выйти на производство до 12 самолетов в год, что позволит удовлетворить потребности Министерства обороны в военно-транспортных самолетах данного типа и обеспечить скорейшую замену парка Ан-26, которые уже подходят к окончанию своих ресурсов и сроков службы». Ранее неоднократно заявлялось, что суммарные потребности госзаказчиков оцениваются не менее чем в сотню Ил-112В, причем серьезный интерес к ним проявляют не только в Минобороны, но и в других ведомствах, нуждающихся в замене выводимых из эксплуатации Ан-26.

Неплохие перспективы у возможной гражданской версии Ил-112В (Ил-112Т) просматриваются и у потенциальных коммерческих заказчиков: по имеющимся оценкам, около 50% сегодняшнего парка Ан-26 будет выведено из эксплуатации по истечении сроков службы и исчерпанию ресурса к 2030 г. и до 90% – к 2032 г. Имеющий обеспечивающую размещение стандартных авиационных контейнеров и поддонов более вместительную по поперечному сечению грузовую кабину (ее ширина по полу – 2,45 м, а высота – 2,4 м, в то время как у Ан-26 – 2,4 и 1,9 м соответственно) и почти вдвое лучшую экономичность по часовому расходу топлива будущий коммерческий Ил-112Т сможет стать выгодным приобретением для целого ряда отечественных авиакомпаний, работающих в Сибири, на Севере и Дальнем Востоке, давно уже ищущих замену своим Ан-26.

Но всё это станет возможным только после того, как новый «Ил» пройдет необходимую доработку с радикальным облегчением конструкции, подтвердит на испытаниях декларируемые характеристики, будет запущен в серию и покажет в ходе эксплуатации достойные ресурсные показатели и надежность.

# ЛМС-901 «Байкал»: ПОСТРОЕН ПЕРВЫЙ ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ

Еще одной премьерой нынешнего авиасалона должен стать первый опытный образец нового легкого многоцелевого самолета для местных воздушных линий ЛМС-901 «Байкал», разработку которого в рамках госконтракта с Министерством промышленности и торговли России ведет компания «Байкал-Инжиниринг» (дочернее предприятие Уральского завода гражданской авиации). Как сообщили в Минпромторге, в соответствии с контрактом выполнена разработка эскизно-технического проекта и рабочей конструкторской документации на самолет. Работы по постройке первого опытного образца ЛМС-901 проводились на базе Московского авиационного института (национального исследовательского университета).

В Минпромторге подчеркивают, что важными условиями осуществления проекта являются применение в конструкции самолета отечественных материалов, комплектующих и агрегатов, высокая ремонтопригодность в местных условиях, экономичность, быстрая интеграция в существующие транспортные системы. При этом по экономическим показателям «Байкал» должен заметно превосходить зарубежных конкурентов: цена его должна быть меньше на 30–50%, а себестоимость летного часа – более чем вдвое ниже.

Аванпроект ЛМС-901 предварительно прошел экспертизу в профильных научно-исследовательских институтах авиационной отрасли: Центральном институте авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ), Центральном аэрогидродинамическом институте им. профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ), Всероссийском научно-исследовательском институте авиационных материалов (ВИАМ) и др. Проверка подтвердила высокие значения аэродинамического качества, правильность выбранной схемы самолета и оптимальное соотношение эксплуатационных показателей. Проектирование и изготовление шасси для ЛМС-901 осуществляет НПО «Гидромах» (г. Нижний Новгород).

Разработка и постройка планера опытного образца самолета выполнялись в тесной кооперации с Московским авиационным институтом: инженеры и научные сотрудники, преподаватели и студенты вуза активно участвовали в разработке рабочей конструкторской документации, создании математических моделей, проведении натурных экспериментов, изготовлении планера опытного образца. Конструкторское бюро ОСКБЭС МАИ имеет сертификат разработчика и 55-летний опыт в проектировании и производстве легкой и сверхлегкой авиационной техники.



Минпромторг России

В Минпромторге отмечают, что не менее 15% объема работ по «Байкалу» выполняются малыми предприятиями, работающими в инновационной сфере. В частности, к проекту привлекались такие малые инновационные компании, как «Авиа Лтд» (г. Нижний Новгород), «Промсервис» (г. Истра) и др., сотрудники которых обладают требуемым опытом и высокой квалификацией.

«Фактически на базе «Байкал-инжиниринга» совместно с МАИ, ЦАГИ, ЦИАМ, ЛИИ и целой группой авиационных предприятий складывается центр компетенций по развитию малой авиации в России, – говорит главный конструктор самолета ЛМС-901 «Байкал» Вадим Дёмин. – Мы стремимся интегрировать в этот процесс все коллективы, обладающие компетенциями в данном направлении».

Напомним, в сентябре 2019 г. Министерство промышленности и торговли России по результатам конкурса заключила контракт на разработку нового 9-местного легкого многоцелевого самолета местных воздушных линий ЛМС-901 с компанией «Байкал-Инжиниринг» (дочернее предприятие АО «УЗГА»). В соответствии с госконтрактом, до конца 2020 г. предстояло построить первый опытный образец самолета для проведения статических испытаний, а в 2021 г. изготовить летный экзем-

пляр. Сертификация, запуск в серийное производство и начало поставок намечались на 2022–2023 гг.

В соответствии с техническим заданием, самолет должен иметь цельнометаллическую конструкцию и оснащаться одним турбовинтовым двигателем мощностью 800 л.с. (на первом этапе предполагается использование двигателя типа H80, а в дальнейшем, по мере его готовности, – нового отечественного ВК-800СМ). ЛМС-901 выполняется по схеме подкосного высокоплана и имеет неубираемое шасси с хвостовым колесом. При максимальной взлетной массе 4800 кг он рассчитан на перевозку 9 пассажиров или 2 т грузов на расстояние 1500 км с крейсерской скоростью 300 км/ч. Максимальная дальность полета оценивается в 3000 км (с дополнительным баком – 4600 км). По взлетно-посадочным характеристикам ЛМС-901 должен не уступать самолетам Ан-2: ему предстоит эксплуатироваться в условиях ограниченной инфраструктуры, на грунтовых ВПП и неподготовленных посадочных площадках, при температурах окружающего воздуха от -55 до +50°C. Длина разбега и пробега при нормальной взлетной массе (4000 кг) не должна превышать 200–250 м, посадочная скорость – 85–90 км/ч.

По данным УЗГА, потребности российского рынка в ЛМС-901 до 2030 г. оцениваются в 230 машин, при этом расчетная стоимость серийного самолета составляет не более 120 млн руб., а стоимость летного часа – 30 тыс. руб., что ощутимо меньше, чем у конкурентов на рынке.

«Опытный образец самолета ЛМС-901 «Байкал» будет продемонстрирован на Международном авиационно-космическом салоне в июле, – заявил в связи с завершением изготовления планера первого опытного образца машины министр промышленности и торговли России Денис Мантуров. – Начало его испытаний запланировано на конец этого года. Девятиместный самолет «Байкал» должен заменить на местных авиалиниях Ан-2 и содействовать улучшению транспортной доступности в российских регионах, в т.ч. поступив в флот создаваемой Дальневосточной авиакомпании».

Как сообщила 8 апреля 2021 г. газета «Ведомости», концепция развития единой Дальневосточной авиакомпании до 2025 г., с которой ознакомились в издании, предусматривает, в частности, поставку ей в 2023–2025 гг. десяти легких многоцелевых самолетов местных воздушных линий ЛМС (две машины в 2023 г. и по четыре – в два последующих года).



Андрей Фокин

# АРКТИЧЕСКИЙ МИШКА

Российская Арктика – полярная область земли в пределах границ РФ, примыкающая к Северному полюсу и включающая северное побережье Евразии, Северный Ледовитый океан с островами и часть Тихого океана, омывающую Чукотку. Современные границы российской Арктики определены указом президента РФ Владимира Путина «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» от 2 мая 2014 г.

Первые сведения об освоении Арктики русскими мореходами отсылают нас к IX веку. Подвиги первопроходцев, покорявших побережье Северного ледовитого океана, нашли свое отражение в Никоновской летописи – значительнейшем памятнике русского летописания XVI века.

Начиная с тех далеких времен Арктика никогда не теряла своей привлекательности. Достаточно вспомнить такие великие имена, как атаман Семен Дежнев, офицер русского флота капитан-командор Витус Беринг, исследователи Сибири Дмитрий и Харитон Лаптевы, полярный мореплаватель Семен Челюскин, барон Врангель. Интерес к Арктическим широтам не остывал и в Советское время. Тем не менее, кажется, что еще никогда он не был так высок, как в последнее десятилетие.

Повышенное внимание к Арктическому региону связано, прежде всего, с экономическим потенциалом региона и развитием в Арктике новых инвестиционных проектов. Так, в Арктической зоне сосредоточен большой потенциал развития ресурсного сектора. На Арктику приходится около 25% мировых неразведанных запасов. В 2014 г. Россия впервые в мире начала добычу нефти из шельфового месторождения в Арктике.

Развитие Северного морского пути и создание новых транспортно-логистических систем в Арктике может открыть прямую дорогу к северным морям, проложив альтернативные транзитные пути и по-новому направив потоки мировой торговли. Для России это означает расширение присутствия на перспективных рынках стран – импортеров энергоресурсов.

В наши дни наиглавнейшей движущей силой глубокого проникновения, освоения и дальнейшей разведки Российской Арктики является Полярная авиация. Празднование знаменательной даты – 90 лет с момента ее создания в 1931 г. – не может обойтись без упоминания уникального, как сама Арктика, вертолета Ми-26. Несмотря на то, что первый серийный вертолет был выпущен еще в 1980 г. (он производится на ПАО «Роствертол» холдинга «Вертолеты России»), до сих пор ни один из конкурентов не может приблизиться к Ми-26 по грузоподъемности, составляющей 20 тонн.



Вертолеты семейства Ми-26 – одни из немногих летательных аппаратов, способных поднять и перевезти груз, почти равный по массе самому себе на расстояние до 800 км. Благодаря уникальным возможностям эти «тяжеловозы» пользуются спросом как в России, так и за рубежом.

Многоцелевой транспортный Ми-26 не только самый грузоподъемный в мире – еще он способен летать при экстремально низких температурах. Именно при освоении газонефтяных месторождений Сибири были особенно востребованы эти уникальные машины.

Вертолеты активно используются для доставки тяжелой автомобильной техники и различных грузов в труднодоступную местность – как внутри грузовой кабины, так и на внешней подвеске.

Уникальная грузоподъемность Ми-26 бывает востребована не только в повседневных рабочих, но и в самых неординарных ситуациях. Одним из примеров может служить транспортировка в 1999 г. 20-тонной глыбы льда с останками погибшего 20 тысяч лет назад мамонта. Оперативные действия экипажа вертолета позволили сохранить уникальную находку для последующих научных экспериментов.

Правда, Ми-26 не всегда перевозили только тяжелые грузы. Самая «ми-ми-мишная» новость о «сверхтяже», облетевшая весь мир – о том, что Ми-26 был использован, чтобы спасти детеныша белого медведя, который потерял свою мать в Арктике. Счастливый зверь был спасен и доставлен в природный заповедник.

Однако спасение мишек и транспортировка мамонтов не самая главная задача, стоящая перед гигантом в северных широтах. Россия активно и планомерно обустроивает военную инфраструктуру Арктики. Так, по информации пресс-службы Восточного военного округа, в течение 2015 г. вертолеты Ми-26 выполнили более 80 рейсов на дальние расстояния для строительства военных городков на мысе Шмидта и острове Врангеля, было доставлено около 200 тонн грузов, вооружения и техники, продовольствия и стройматериалов, перевезено более полутысячи военнослужащих и представителей строительных организаций. Также были проведены уникальные операции по переброске в Арктику буровых машин, грейдеров, машин повышенной проходимости.

Начальник пресс-службы ВВО Александр Гордеев отмечал, что в ходе выполнения поставленной задачи случались и чрезвычайные ситуации. В частности, при доставке груза из Анадыря на остров Врангеля вертолет попал в арктический шторм. Пилоту пришлось вести машину в условиях порывистого ветра порядка 25 м/с, морской пыли и снега, при видимости менее километра.

Несмотря на уникальность, непревзойденную грузоподъемность и транспортную эффективность, любая, даже самая удачная конструкция, требует модернизации. Сейчас холдинг «Вертолеты России» ведет разработку арктической версии самого тяжелого серийного вертолета в мире, которая может получить название Ми-26Т2ВА. Модификация будет создаваться на базе вертолета Ми-26Т2В, производящегося в интересах Министерства обороны России.

Согласно пожеланиям заказчика, вертолет Ми-26Т2В обеспечивает полеты в условиях любого региона, в т.ч. со сложными физико-географическими и неблагоприятными климатическими условиями, в любое время суток, по оборудованным и необорудованным трассам, а также по маршрутам вне трасс и над безориентирной местностью, в условиях огневого и информационного противодействия противника. Количество членов экипажа модернизированного Ми-26Т2В осталось прежним – 5 человек.

Ожидается, что Ми-26Т2ВА сможет использоваться в прибрежных зонах арктических морей. Вертолет будет иметь целый ряд специфического оборудования: новую вспомогательную силовую установку, систему обогрева основных агрегатов, утепленный фюзеляж, дополнительные аварийно-спасательные средства, станцию автоматического независимого наблюдения, позволяющую осуществлять независимое маневрирование и обеспечивать отображение других воздушных судов и диспетчерских пунктов, а также специальное оборудование для обеспечения комфорта экипажа.

«Ми-26 и сегодня может летать при низких температурах, но чтобы он был более приспособлен для арктических условий, его можно доработать. У нас сегодня есть понимание, что надо модернизировать в вертолете, чтобы его эксплуатация в Арктике была более комфортной», – подчеркивает генеральный директор холдинга «Вертолеты России» Андрей Богинский.



# ТУПОЛЕВСКИЕ «СТРАТЕГИ» МОДЕРНИЗИРУЮТСЯ

На статической стоянке Воздушно-космических сил России на авиасалоне МАКС-2021 по традиции демонстрируются самолеты дальней авиации – дальний сверхзвуковой многорежимный стратегический ракетоносец-бомбардировщик Ту-160, турбовинтовой стратегический ракетоносец Ту-95МС и дальний сверхзвуковой ракетоносец-бомбардировщик Ту-22М3. С учетом того, что большинство этих машин были изготовлены уже более четверти века назад, компанией «Туполев» в кооперации со смежниками были разработаны и осуществляются несколько вариантов модернизации Ту-160, Ту-95МС и Ту-22М3. В ходе проводимой на протяжении ряда лет малой модернизации, которая выполняется одновременно с плановым ремонтом, часть строевых самолетов уже получила обновленное оборудование и возможность применения новых крылатых ракет.

В период после прошлого авиасалона в Жуковском произошло сразу несколько важных событий по дальнейшему повышению боевых возможностей туполевских «стратегов». 2 февраля 2020 г. в Казани поднялся в воздух первый глубоко модернизированный дальний стратегический ракетоносец-бомбардировщик Ту-160М, созданный на основе строевого Ту-160. Как говорилось в пресс-релизе ОАК, «в рамках глубокой модернизации на Ту-160М было установлено новое пилотажно-навигационное оборудование, бортовой комплекс связи, система управления, радиолокационная станция, комплекс радиоэлектронного противодействия. Результатом проведенных работ стало значительное увеличение общей эффективности авиационного комплекса».

В настоящее время в состав Дальней авиации входит порядка 16 самолетов Ту-160, но уже в этом десятилетии их количество заметно возрастет: 25 января 2018 г., во время посещения Казанского авиационного завода компании «Туполев» Президентом России Владимиром Путиным, был



Михаил Попков

подписан контракт на поставку Министерству обороны России десяти самолетов Ту-160М новой постройки. Первый из них в настоящее время находится на окончательной сборке.

Докладывая Президенту России Владимиру Путину на рабочей встрече накануне МАКС-2021, генеральный директор ОАК Юрий Слюсарь охарактеризовал ситуацию с производством в сегменте стратегической авиации как сбалансированную. Он отметил, что с Министерством обороны подписаны контракты как на производство новых Ту-160, так и на модернизацию существующего парка «стратегов», что обеспечит стабильную загрузку Казанского авиационного завода минимум на семь лет.

Глубокая модернизация коснулась и двух других типов туполевских бомбардировщиков. 8 августа 2020 г. в Таган-

роге состоялся первый полет головного глубоко модернизированного стратегического ракетоносца Ту-95МСМ, оснащенного усовершенствованными турбовинтовыми двигателями НК-12МПМ, новой системой управления вооружением и бортовой РЛС, современными пилотажно-навигационным оборудованием и бортовым комплексом связи. После завершения испытаний первого Ту-95МСМ аналогичным образом будут дорабатываться и другие Ту-95МС, состоящие на вооружении дальней авиации ВКС России.

А в Казани продолжают испытания опытных глубоко модернизированных самолетов Ту-22М3М: первый из них поднялся в воздух 28 декабря 2018 г., второй – 20 марта 2020 г.



第十三届

中國國際航空航天博覽會

THE 13<sup>th</sup> CHINA INTERNATIONAL AVIATION & AEROSPACE EXHIBITION

2021.9.28-10.3 中国·珠海

逐梦蓝天 合作共赢  
INSPIRING FOR WIN-WIN

2021

展览  
联系人: 吴小姐  
电话: 0756-3376868  
邮箱: wuc@airshow.com.cn  
EXHIBITION  
Mr. Jimmy Sum  
Tel: +86-756-337-6304  
Email: jimmysum@airshow.com.cn

专业观众/飞机展示  
联系人: 黄先生  
电话: 0756-3376111  
邮箱: aaron@airshow.com.cn  
TRADE VISITOR & AIRCRAFT EXHIBITION  
Mr. Aaron Huang  
Tel: +86-756-337-6111  
Email: aaron@airshow.com.cn

商务合作  
联系人: 黄先生  
电话: 0756-3375228  
邮箱: jkhaa@airshow.com.cn  
BUSINESS COOPERATION  
Mr. JK Huang  
Tel: +86-756-337-6111  
Email: jkhaa@airshow.com.cn



中国航展公众号



中国航展文创商城

# Холдинг РКС:

## КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЖИЗНИ И ОРБИТЫ

Входящий в Госкорпорацию «Роскосмос» холдинг «Российские космические системы» – это интегрированная структура предприятий космического приборостроения России с 75-летней историей, один из признанных лидеров в этой области в мире. Компания является идеологом создания российской спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, отвечает за развитие наземного комплекса управления отечественными орбитальными группировками, развивает систему дистанционного зондирования Земли из космоса, предлагая российскому и мировому рынку линейку цифровых сервисов на основе навигации и данных ДЗЗ для различных отраслей экономики – сельского хозяйства, лесопользования, землеустройства, строительства, энергетики, транспорта и т.д.

На нынешнем авиасалоне МАКС-2021 экспозиция РКС – самая крупная по площади и по числу представленных технологий и экспонатов в павильоне «Роскосмоса»: от высокотехнологичного роботизированного производства космической электроники для спутников до передовых образцов радиационно-стойких микроэлектронных компонентов, отдельных приборов и систем, а также прикладных цифровых сервисов, созданных на основе навигации, связи и дистанционного зондирования Земли.

Холдинг «Российские космические системы» (РКС) в структуре Госкорпорации «Роскосмос» отвечает не только за решения, работающие на орбите, но и за создание и развитие «земных» технологий, близких частному или коммерческому потребителю, за их «приземление» и предложение таких цифровых геоинформационных сервисов российскому и зарубежным рынкам.

Дочерняя структура РКС – АО «Терра Тех» – представляет на стенде холдинга на МАКС-2021 линейку цифровых сервисов, которые уже сегодня используются для различных видов высокоэффективного мониторинга процессов на Земле – от лесопользования, сельского хозяйства до строительства и банковской деятельности. Космические снимки теперь стали полезным инструментом при разрешении спорных вопросов в суде, поскольку позволяют с высокой точностью по месту и времени определить и доказать изменения, например, на земельном участке из-за спорного объекта. Услуги «Терра Тех» востребованы у муниципальных и региональных властей для выявления незаконных свалок, контроля использования недр, водных, лесных ресурсов на своих территориях. Мониторинг из космоса в разы дешевле, оперативнее и точнее контроля с Земли с самолетов или дронов. Кроме того, заказчик получает не только космические снимки, но и экспертную аналитику, подкрепленную юридически.

Другое направление экспозиции холдинга на авиасалоне связано с демонстрацией унифицированных решений для космических аппаратов будущего. В их числе – перспективные разработки в области унифицированной спутниковой аппаратуры для создания широкой линейки космических аппаратов – от студенческих «кубсатов» до многофункциональных орбитальных станций с использованием высокотехнологичных отработанных типовых компонентов и модулей аппаратуры. Готовые решения производства РКС позволяют поставить «на поток» создание надежных бортовых систем, сократить стоимость и значительно ускорить производство спутников, масштабировать бортовую аппаратуру под требуемый тип космического аппарата.

На интерактивном стенде РКС воссоздан полный цикл промышленного изготовления надежной спутниковой аппаратуры, где человек работает в паре с «умным» роботом. Гости и эксперты здесь могут вживую наблюдать цепь симбиотического производства, которая начинается с получения роботом – самодвижущейся платформой

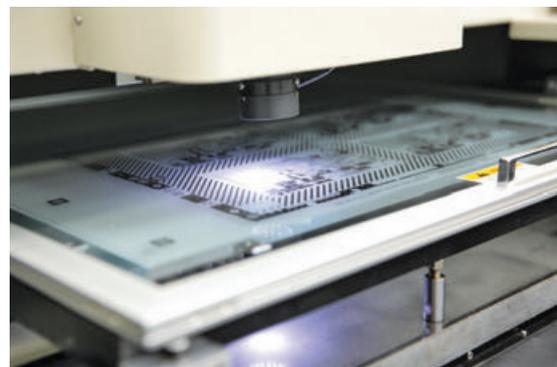
с «рукой-манипулятором» – задания от автоматической системы цифрового управления. Благодаря функции интеллектуального распознавания объектов, основанной на технологии больших данных (Big Data), робот выбирает из массива необходимые унифицированные комплектующие, инструменты и вспомогательные технологические материалы для изготовления заданного прибора.

Еще одна разработка холдинга, демонстрируемая на МАКС-2021 – многоцелевой восьмиканальный спутниковый ретранслятор. Он обеспечивает аккумуляцию и надежную передачу спутниковых изображений, телевизионных и радиосигналов, навигационной, погодной и другой целевой информации между космическими аппаратами и наземными станциями для дальнейшего использования в научно-исследовательских и хозяйственных целях. Этот ретранслятор уже доказал свою эффективность на борту самых современных российских спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – геостационарного космического аппарата «Электро-Л» №3 и единственного в мире «полярного» метеоспутника «Арктика-М».

Наглядной демонстрацией разработанных РКС технологий высокоточного широкозонного функционального дополнения ГЛОНАСС, базирующихся на системе дифференциальных коррекций и мониторинга (СДКМ) и обеспечивающих потребителей цифровыми данными с точностью до 1 см, стало оборудование выставочных электрокаров гостей МАКС-2021 специальными датчиками СДКМ. Все перемещения машин при этом отражаются в режиме реального времени на электронной карте, установленной на стенде РКС. Установленная на электрокаре видеочка ведет прямую трансляцию, позволяя сравнить расположение машины на карте и на местности и воочию убедиться в высокой точности и эффективности навигационной технологии РКС.

Кроме того, посетители стенда РКС смогут самостоятельно получить реальную циклограмму сеанса спутниковой съемки орбитальной аппаратурой МСУ-ГС, которой сегодня оснащены космические аппараты «Электро-Л» и метеоспутник «Арктика-М». Летные испытания аппарата «Электро-Л» №3 с модернизированной аппаратурой МСУ-ГС на борту показали блестящие результаты работы новой системы радиационного охлаждения фотоприемников инфракрасной области спектра до температур 80–82К, которая позволяет получать изображения безупречного качества. Теперь эти решения используются при разработке приборов для следующих поколений спутников ДЗЗ.

На стенде холдинга можно также увидеть реальные электронные изделия, собранные из различных комбинаций микроэлектронных компонентов, созданных в Цен-



тре микроэлектроники РКС. Специально установленные электронные микроскопы транслируют проекцию увеличенного изображения на большой экран, демонстрируя возможности серийного сборочного производства. Новейшими микроэлектронными компонентами будут комплектоваться спутники для эко-мониторинга – наблюдения «скрытых» антропогенных и природных процессов, океанических исследований. Уже сейчас ими оснащаются современные навигационные космические аппараты, орбитальная аппаратура ретрансляции сигналов и космические станции научного назначения.

Еще одна новинка от РКС на МАКС-2021 – инновационный рефлектор космической антенны-трансформера. Он представляет собой раскрывающуюся ферму-каркас размером 68x35 см, которая благодаря специальным пружинам шарнирных устройств менее чем за секунду раскрывает апертуру антенны до 6,0x2,8 м. Это позволяет высвободить дополнительное пространство на космическом аппарате для установки бортового научного оборудования при соблюдении строгих габаритных лимитов при запуске спутника. Антенна-трансформер предназначена для получения и передачи на Землю научной информации от современных космических аппаратов для исследований дальних планет и изучения внеземного пространства.





# MC-21

**НОВЫЙ САМОЛЕТ —  
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

Корпорация **ИРКУТ**  
в составе **ОАК** [www.irkut.com](http://www.irkut.com)

# «Тихомировские» радары

## В НЕБЕ МАКС-2021

Международный авиационно-космический салон МАКС, проводимый каждые два года в подмосковном Жуковском, традиционно является смотром главных новинок отечественной авиационной техники, а его наиболее захватывающей частью всегда становится летный показ новейших российских истребителей. Трудно оставаться равнодушным, наблюдая головокружительные пируэты в небе Жуковского во время одиночного и группового пилотажа сверхманевренных многофункциональных истребителей Су-30СМ, Су-35С и Су-57. Но не одними лишь уникальными летными возможностями знамениты эти машины – они всемирно признаны непревзойденными воздушными бойцами, а их высокая боевая эффективность в значительной степени определяется имеющимися на борту системами управления вооружением, в основе которых – первоклассная радиолокационная аппаратура разработки базирующегося в Жуковском Научно-исследовательского института приборостроения им. В.В. Тихомирова (входит в концерн ВКО «Алмаз-Антей»).

Сегодня НИИП им. В.В. Тихомирова, отметивший прошлой весной свое 65-летие, считается ведущим отечественным предприятием по разработке авиационных бортовых радиолокационных станций, систем управления вооружением истребителей и зенитных ракетных комплексов войсковой ПВО. Мировое признание коллективу, основанному весной 1955 г. одним из родоначальников отечественной радиолокации Виктором Васильевичем Тихомировым, принесли войсковые ЗРК серии «Куб» («Квадрат») и «Бук» и ряд инновационных разработок в области авиационной радиолокации с электронным сканированием луча, включая первую в мире самолетную БРЛС с фазированной антенной решеткой (ФАР) системы управления вооружением «Заслон» для истребителя-перехватчика МиГ-31.

Параллельно, на протяжении уже почти полувека, на предприятии развивались БРЛС для истребителя Су-27 и его многочисленных модификаций. На рубеже нового тысячелетия здесь была разработана и передана в серийное производство РЛСУ с ФАР «Барс», которой оснащаются сверхманевренные многофункциональные истребители серии Су-30МКИ различных вариантов и Су-30СМ, а в начале прошлого десятилетия – РЛСУ с ФАР с еще более высокими возможностями «Ирбис» для истребителей Су-35.

В 2003 г. Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова по результатам конкурса был определен головным разработчиком многофункциональной радиолокационной системы для проектировавшегося компанией «Сухой» истребителя пятого поколения – Перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации (ПАК ФА), ныне известного под названием Су-57. Особенностью предложенной НИИП системы было не только то, что ее впервые в стране предстояло делать на основе активных фазированных антенных решеток, но и широкий круг задач, который предстояло решать с ее помощью. С учетом последнего обстоятельства и необходимости обеспечения практически кругового обзора решено было включить в состав разрабатываемой системы не одну, как обычно, а сразу пять АФАР: основную переднюю и две боковые, работающие в Х-диапазоне длин волн, а также две антенные решетки L-диапазона.

Как известно, одним из основных преимуществ АФАР перед использовавшимися ранее на ряде бортовых РЛС пассивными фазированными антенными решетками является их существенно более высокая надежность, поскольку вместо одного передатчика такие радиолокационные станции имеют более тысячи отдельных миниатюрных приемопередающих модулей (ППМ), отказ одного или даже нескольких десятков из которых не ведет к потере работоспособности всей РЛС. Вместе с тем, создание РЛС с АФАР сопряжено с решением сложнейших научно-технических задач, в числе

которых, в частности, разработка и освоение массового производства самих ППМ, обладающих необходимой эффективностью и надежностью при приемлемой стоимости.

Уже в 2005 г. в НИИП был разработан, изготовлен и испытан на стенде действующий экспериментальный образец малоразмерной АФАР, состоявшей из 68 ППМ. Он был назван «Эполет-А» и впервые публично продемонстрирован на авиасалоне МАКС-2005. «Эполет-А» хоть и являлся технологическим демонстратором, но, в то же время, был реально действующим образцом АФАР, опыт разработки и испытаний которой позволил в относительно короткие сроки создать полноразмерную активную фазированную антенную решетку для истребителя пятого поколения.

Первый экспериментальный образец АФАР переднего обзора Х-диапазона для ПАК ФА был изготовлен в НИИП и прошел этап лабораторных испытаний в 2008 г., а в августе 2009 г. его впервые продемонстрировали на авиасалоне МАКС-2009. Для испытаний и доводки АФАР Х- и L-диапазонов в институте была создана уникальная лабораторно-испытательная база, включающая оборудованные по самым современным технологиям безэховые камеры.

К 2011 г. на испытаниях находились уже три образца полноразмерной АФАР переднего обзора, один из которых готовился для проведения летной отработки на борту самолета. Этот третий комплект БРЛС с АФАР переднего обзора был весной 2012 г. смонтирован на борт доставленного в Жуковский с завода-изготовителя третьего летного экземпляра Су-57 (Т-50-3). В апреле состоялось первое включение РЛС на борту самолета, а в июле начались летные испытания. С первых же полетов новейший радар с АФАР демонстрировал стабильную работу во всех опробуемых режимах – как «воздух–воздух», так и «воздух–поверхность».

В 2013 г. на испытания поступили два следующих опытных образца истребителя, которые еще на заводе в Комсомольске-на-Амуре были оснащены БРЛС с АФАР переднего обзора. В 2016–2017 гг. к испытаниям присоединились еще пять летных экземпляров Су-57, причем три заключительных – уже с полным комплектом многофункциональной радиолокационной системы, включающей помимо передней две боковые и две крыльевые АФАР.

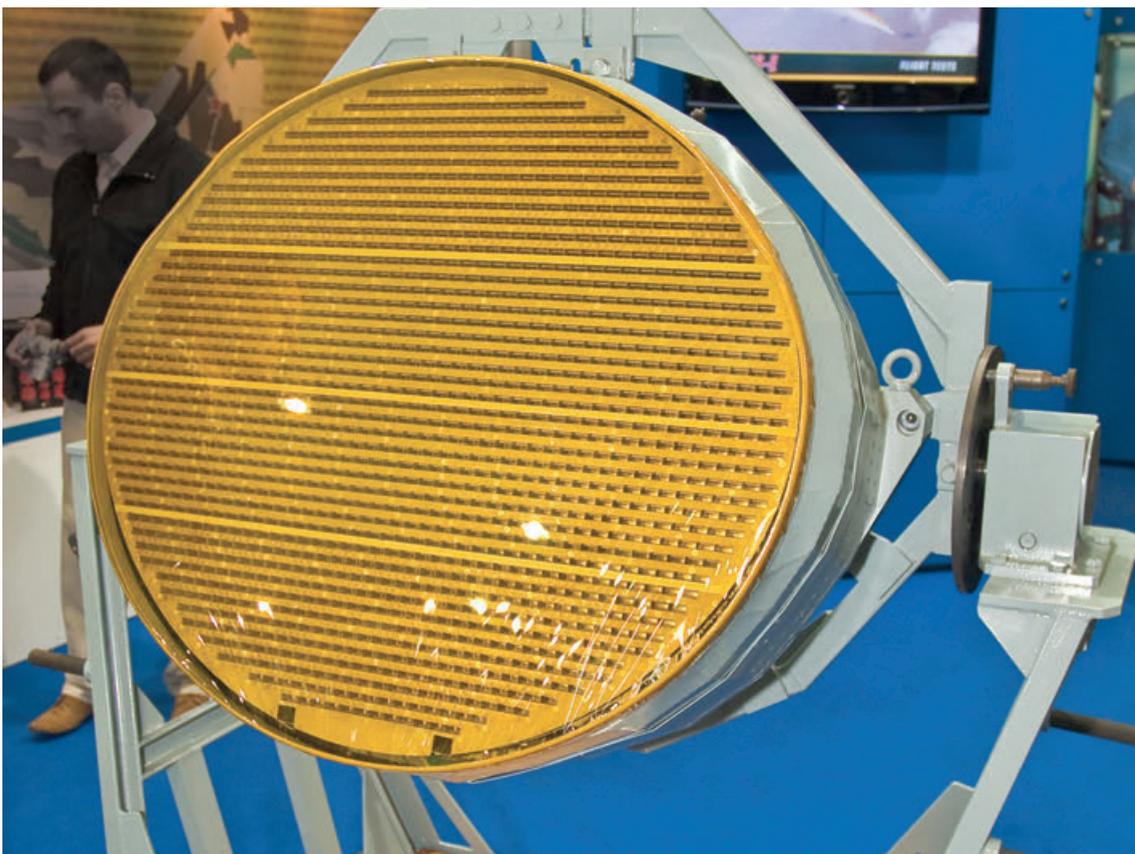
Немаловажно, что для двух заключительных опытных экземпляров Су-57 комплекты радиолокационной системы с АФАР были изготовлены уже не в опытном производстве НИИП, а на серийном предприятии – Государственном Рязанском приборном заводе. Завод в Рязани участвовал в кооперации по постройке РЛС с АФАР, начиная с самых первых образцов: разработчик постепенно передавал на ГРПЗ изготовление отдельных составных частей радиолокатора, и в итоге производство РЛС с АФАР было освоено там в полном объеме. Для этого на ГРПЗ были подготовлены новые производственные линии, возведен специальный корпус, закуплено новое оборудование.

В июне 2019 г., в ходе форума «Армия-2019» в присутствии Президента России Владимира Путина был заключен контракт на поставку отечественным Воздушно-космическим силам 76 серийных самолетов Су-57, которыми, по словам Президента, будут перевооружены три истребительных авиаполка ВКС России. Все они будут оснащаться многофункциональными радиолокационными системами с АФАР разработки НИИП им. В.В. Тихомирова.

Похожий бортовой радиолокатор переднего обзора с АФАР может найти применение и при модернизации производимого на мировой рынок истребителя поколения «4++» типа МиГ-35 – соответствующее предложение уже проработано на предприятии.

Опыт создания АФАР для радиолокационной системы истребителя пятого поколения Су-57 в настоящее время используется при разработке в НИИП им. В.В. Тихомирова еще более совершенной аппаратуры, в частности – для Перспективного авиационного комплекса Дальней авиации (ПАК ДА). Эта новая тема появилась в портфеле заказов предприятия в результате победы НИИП в конкурсе аванпроектов.

Радиолокационными станциями, разработанными в НИИП им. В.В. Тихомирова, сегодня оснащаются подавляющее большинство всех отечественных истребителей, поступающих в Вооруженные Силы России и на экспорт, а опыт, полученный при создании бортовых радиолокационных систем с пассивными и активными ФАР используется коллективом предприятия для разработки перспективной аппаратуры для нового поколения авиационной техники – от беспилотных летательных аппаратов до комплексов дальней авиации.

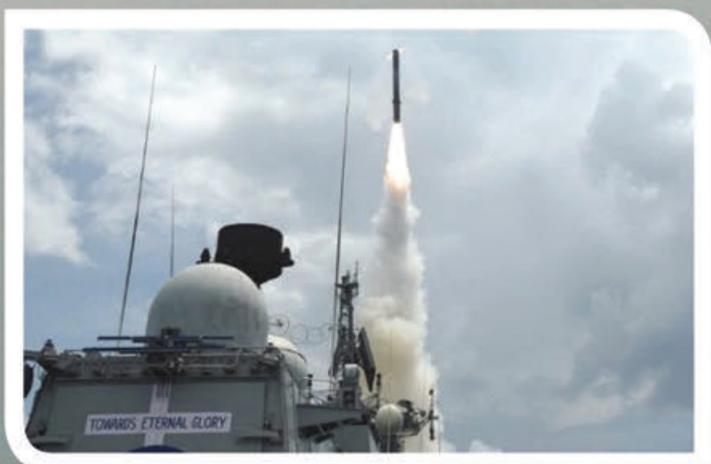


Евгений Ерохин

# BRAHMOS

## SUPERSONIC CRUISE MISSILE

WORLD LEADER IN CRUISE MISSILE FAMILY



**SPEED**

---

**PRECISION**

---

**POWER**

**MULTIPLE PLATFORMS | MULTIPLE MISSIONS | MULTIPLE TARGETS**

### **BRAHMOS AEROSPACE**

16, Cariappa Marg, Kirby Place, Delhi Cantt., New Delhi - 110010 INDIA

Tel.: +91-11-33123000 Fax: +91-11-25684827

Website: [www.brahmos.com](http://www.brahmos.com) Mail: [mail@brahmos.com](mailto:mail@brahmos.com)



JOINT VENTURE OF DRDO, INDIA & NPOM, RUSSIA

# БРАHMOS-A

## ПОСТУПИЛ НА ВООРУЖЕНИЕ ВВС ИНДИИ

20 лет назад, 12 июня 2001 г., на полигоне Чандипур в индийском штате Одisha (Орисса) на побережье Бенгальского залива в восточной Индии состоялся первый успешный пуск новой сверхзвуковой крылатой ракеты BRAHMOS, разработку которой осуществляет российско-индийское совместное предприятие BrahMos Aerospace. Оно создано в рамках подписанного 12 февраля 1998 г. в Москве межправительственного соглашения российским НПО Машиностроения и индийской Организацией оборонных исследований и разработок (DRDO) и стало на сегодня одним из самых успешных примеров стратегического партнерства двух стран в области военно-технического сотрудничества.

Начавший свою жизнь в качестве противокорабельного оружия, ракетный комплекс BRAHMOS на сегодня превратился в универсальную систему вооружения, способную с высокой эффективностью поражать как надводные, так и наземные цели, при пуске как с надводных кораблей, так и с мобильных береговых установок, а с недавних пор – и с самолетов. С 2005 г. ракетные комплексы BRAHMOS размещаются на эсминцах и фрегатах ВМС Индии, с 2007 г. они состоят на вооружении нескольких ракетных полков Сухопутных войск Индии, а в конце 2019 г. завершена интеграция авиационного варианта ракеты BRAHMOS-A в состав вооружения многоцелевого истребителя Су-30МКИ. В январе 2020 г. началось формирование первой эскадрильи ВВС Индии, оснащенной самолетами Су-30МКИ, вооруженными сверхзвуковыми крылатыми ракетами BRAHMOS-A.

Амбициозная программа создания сверхзвуковой крылатой ракеты BRAHMOS, способной поражать широкий спектр различных надводных и наземных целей, название которой является производным от имен двух великих рек – Брахмапутры в Индии и Москвы-реки в России, стала на сегодня одним из наиболее показательных и результативных примеров совместной деятельности двух стран в области военно-технического сотрудничества. Она позволила обеим сторонам решить сразу несколько важных задач, в т.ч. сделать качественный рывок в ряде областей науки и техники, упрочить позиции обеих стран на международном рынке вооружений, а также существенно укрепить боевой потенциал Вооруженных сил Индии, военно-политическое руководство которой поставило стратегическую задачу – принять ракетный комплекс со сверхзвуковой крылатой ракетой BRAHMOS на вооружение всех трех видов – флота, армии и авиации.

Первым был разработан и поступил в эксплуатацию вариант крылатой ракеты BRAHMOS Block I в противокорабельной модификации с возможностью поражения береговых радиоконтрастных целей. Первый ее испытательный пуск состоялся в июне 2001 г., а с 2005 г. такими комплексами стали вооружаться эсминцы ВМС Индии типа «Раджпут», а затем и другие индийские фрегаты и эсминцы. С 2007 г. подобные ракетные комплексы в мобильном береговом варианте стали получать и ракетные полки Сухопутных войск Индии. По заказу армейского командования в дальнейшем был создан усовершенствованный вариант ракеты – BRAHMOS Block II с модернизированной системой управления, головкой самонаведения и программным обеспечением, что позволило ей поражать как радиоконтрастные, так и обычные, расположенные на значительном удалении от побережья, наземные цели противника. Следующим этапом стала разработка версии BRAHMOS Block III, отличающейся возможностью боевого применения в районах со сложным рельефом мест-

ности, когда цель, например, «закрыта» горным массивом: ракета по данным высокоточной бортовой навигационной системы, включающей инерциальную систему и приемник спутниковой навигации, выводится в необходимую точку и уже оттуда круто, почти отвесно, пикирует на цель. Первое успешное испытание ракеты в таком варианте состоялось в декабре 2010 г.

С середины прошлого десятилетия основное внимание по дальнейшему развитию ракетного комплекса BRAHMOS было сосредоточено на создании его авиационного варианта – для применения с борта самолетов Су-30МКИ, состоящих на вооружении ВВС Индии. Тяжелая ракета авиационного базирования класса «воздух–поверхность» BRAHMOS-A имеет длину 8,5 м и стартовую массу 2550 кг. Она развивает скорость, почти втрое превышающую скорость звука (M=2,8) и имеет дальность пуска около 300 км. Первым носителем для данной модификации ракеты выбран многофункциональный истребитель Су-30МКИ – на самолет можно подвесить одну такую ракету.

Для испытаний новой модификации ракеты ВВС Индии в 2014 г. приняли решение о выделении двух новых самолетов Су-30МКИ. Торжественная церемония передачи первого из них, прошедшего необходимую доработку для обеспечения подвески ракеты BRAHMOS-A, состоялась в феврале 2015 г., а первый 45-минутный полет этой машины с ракетой BRAHMOS-A на подфюзеляжной подвеске состоялся 25 июня 2016 г. В октябре того же года начались летные испытания по практической отработке отделения тяжелой сверхзвуковой крылатой ракеты от носителя в полете, в ходе которых было выполнено несколько сбросов габаритно-весовых макетов, позволившие затем приступить к практическим пускам ракеты по морским и наземным целям.

Первый из них состоялся 22 ноября 2017 г., когда стартовавшая с борта Су-30МКИ ракета BRAHMOS-A успешно поразила морскую надводную цель в акватории Бенгальского залива в Индийском океане. Следующее испытание прошло 22 мая 2019 г.: был произведен пуск по наземной цели на полигоне на Никобарских островах в Бенгальском заливе. «Пуск ракеты с самолета прошел в точном соответствии с поставленным заданием, она пролетела по расчетной траектории и уничтожила запланированную для нее наземную цель», – сообщил тогда официальный представитель ВВС Индии полковник (груп кэптен) Анулам Банерджи. Третий испытатель-

ный пуск BRAHMOS-A с самолета Су-30МКИ состоялся 17 декабря 2019 г.: как заявили в Министерстве обороны Индии, было обеспечено прямое попадание ракеты в морскую цель в акватории вблизи побережья штата Одisha, и по результатам этого испытания процесс интеграции сверхзвуковой крылатой ракеты BRAHMOS-A в состав вооружения Су-30МКИ был признан успешно завершенным.

По сообщениям в индийских средствах массовой информации, в январе 2020 г. в Танджавуре (штат Тамилнад на юге Индии) началось формирование очередной – уже 12-й по счету – эскадрильи ВВС Индии, оснащенной многофункциональными сверхманевренными истребителями Су-30МКИ, причем самолеты этого подразделения первыми в стране получают на вооружение крылатые ракеты BRAHMOS-A. По данным газеты Times of India, по крайней мере восемь из 18 самолетов этой 222-й эскадрильи ВВС Индии, имеющей имя собственное Tigersharks («Тигровые акулы»), будут иметь возможность применения этого оружия. «Это реализация нашей мечты обеспечить ВВС Индии внушительной и долгожданной способностью нанесения высокоточных ударов на больших расстояниях по любой морской и наземной цели», – заявил в этой связи в интервью изданию Times of India генеральный директор BrahMos Aerospace доктор Судхир Мишра.

Как сообщили в DRDO со ссылкой на публикацию в Times of India, в конце марта 2021 г. индийские Су-30МКИ, вооруженные сверхзвуковыми крылатыми ракетами BRAHMOS-A, впервые приняли участие в международных военно-морских учениях в Индийском океане. «Эти учения дали возможность истребителям Су-30МКИ, вооруженным ракетами BRAHMOS, базирующимся на авиабазе Танджавур в Тамилнаде, отработать морские удары. Размещение Су-30МКИ с ракетами BRAHMOS в Танджавуре обеспечили Индии способность поражать цели в глубине Индийского океана. Взлетая из Танджавура, Су-30МКИ, оснащенные ракетной системой BRAHMOS воздушного базирования, могут дойти до Малаккского пролива, ... они также могут поражать цели в южной и западной частях Индийского океана», – говорится в публикации, подчеркивающей, что пуск ракет по морским и наземным целям противника возможен с больших расстояний, без входа в зону ПВО, а «в отдельных случаях – и из воздушного пространства Индии».



BrahMos Aerospace

БОЛЕЕ 75 ЛЕТ  
В МИРЕ  
АЭРОМЕТРИИ



 **КРЭТ**

**АЭРОПРИБОР-  
ВОСХОД**



Система измерения  
воздушных  
параметров вертолета  
для Ка-52



Автоматический  
радиокомпас для  
самолетов  
и вертолетов



Система измерения  
высотно-скоростных  
параметров  
для Су-35



Многофункциональный  
измеритель  
воздушных данных  
для МС-21



Система измерения  
воздушных параметров  
для перспективных  
вертолетов

Россия, г. Москва, ул. Ткацкая, д. 19  
тел.: (495) 363-23-01, факс: (495) 363-23-43  
e-mail: [aerovoskhod@sovintel.ru](mailto:aerovoskhod@sovintel.ru)  
[www.aeropribor.ru](http://www.aeropribor.ru)

# ПОСЛЕ МКС

Вопрос о том, чем российская пилотируемая космонавтика будет заниматься после завершения программы Международной космической станции, которое может произойти уже в середине этого десятилетия, поднимался давно. Предлагалось несколько путей, одним из которых может стать создание российской национальной орбитальной станции, известной под аббревиатурой РОСС (Российская орбитальная служебная станция) — о ней в последнее время не раз упоминал глава Роскосмоса Дмитрий Rogozin. Первый довольно подробный публичный доклад о предлагаемом проекте новой станции сделал на прошедшем 21 апреля 2021 г. и транслировавшемся интернет-порталом «Научная Россия» Общем собрании членов Российской академии наук член-корреспондент РАН руководитель полета российского сегмента МКС летчик-космонавт дважды Герой Советского Союза Владимир Соловьев. Спустя несколько дней представителей ряда информагентств и телеканалов пригласили в РКК «Энергия», где им показали находящийся там на сборке Научно-энергетический модуль (НЭМ), который первоначально планировали запустить к МКС, а теперь могут сделать первым блоком будущей РОСС. Руководители корпорации ответили на вопросы журналистов о возможном облике и назначении перспективной станции, чей первый модуль может быть отправлен на орбиту уже в 2025 г., а полное ее развертывание планируется завершить еще через десять лет. При этом следует понимать, что никаких решений на высшем государственном уровне о создании РОСС еще не принято, а предлагаемая концепция станции вызывает ряд вопросов у некоторых ветеранов отечественной космонавтики и экспертов.

Разговоры о том, куда будут летать российские космонавты после того, как завершится эксплуатация МКС, ведутся, как минимум, с 2012 г. В мае прошлого года Дмитрий Rogozin заявил, что после 2030 г. у нашей страны может появиться новая станция: «У нас уже есть в резерве два модуля, один уже создан, так называемый узловой модуль, второй — это энергетический модуль, который позволит обеспечить питанием нашу новую станцию», — уточнил тогда глава Роскосмоса. По его словам, станция должна стать платформой для решения самых разных задач и могла бы быть как национальной, так и международной.

Как известно, программа эксплуатации МКС пока согласована с американскими партнерами только до 2024 г., и дальнейшая судьба комплекса в настоящее время остается неясной. При этом ряд компонентов станции уже значительно изношен и довольно скоро исчерпает свой ресурс, о чем, например, свидетельствуют периодически появлявшиеся в последнее время сообщения об обнаруженных микротрещинах в конструкции модулей и отказах оборудования. В ноябре 2020 г. руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьев заявил о возможном «клавинообразном выходе из строя многочисленных элементов на борту» после 2025 г. Тем не менее, в июле этого года Роскосмос рассчитывает, наконец, отправить к МКС рассчитанный на работу в течение 10 лет многострадальный 20-тонный многофункциональный лабораторный модуль «Наука», чье вхождение в состав станции первоначально планировалось еще на 2007 г., но затем многократно откладывалось. Кроме того, судя по всему, по-прежнему остаются в силе намерения осуществить запуск к МКС и стыковку с ней в 2024 г. перспективного отечественного пилотируемого корабля нового поколения «Орел» — сначала в беспилотном варианте, а спустя год — с экипажем на борту.

Если же договориться с партнерами о продолжении использования МКС не удастся и решено будет выводить ее из эксплуатации и консервировать или даже сводить орбиты, то уже через четыре года летать российским космонавтам станет некуда. Видимо, на такой вариант развития событий и рассчитана предлагаемая Роскосмосом инициатива по разработке новой национальной станции.

По мнению специалистов, в случае принятия решения о ее создании, РОСС будет строиться по иным принципам, нежели МКС. По словам Дмитрия Rogozina, она может совмещать в себе функции орбитального космодрома для сборки больших перелетных модулей для дальних экспедиций, базы для дозаправки кораблей, их ремонта и проведения регламентных работ, испытательного стенда для проверки работоспособности новых космических систем и аппаратуры в условиях открытого космоса, а также пункта управления отдельными орбитальными группировками и платформы для полезной нагрузки (дистанционное зондирование Земли, связь, ретрансляция и т.п.).

«Скорее всего, станция будет не обитаемой, а посещаемой. Это снизит расходы на ее эксплуатацию», — подчеркивает глава Роскосмоса. При этом, в отличие от МКС, она будет летать на солнечно-синхронной орбите с наклоном 97°, что позволит экипажу каждые полтора часа видеть Арктику, а любую точку планеты — раз в двое суток. Прикладной характер станции не исключает возможности и ее коммерческого «туристического» использования, но, по словам Дмитрия Rogozina, только в «объеме отдельного модуля».

В соответствии с озвученными вариантами, в состав станции на первом этапе, в 2025–2030 гг., смогут войти четыре модуля — научно-энергетический, базовый, узловой и шлюзовой. Первым на орбиту в 2025 г. предполагается запустить модернизированный Научно-энергетический модуль (НЭМ), предназначенный для хранения топлива, управления станцией и проживания экипажа. НЭМ разрабатывался в РКК «Энергия» на основе выигранного ей в октябре 2012 г. конкурса: запуск его к МКС сначала планировался на 2016 г., затем этот срок был сдвинут на 2019 г., позднее — на 2022-й, а (по состоянию на конец прошлого года) — уже на 2024 г. В апреле нынешнего года Дмитрий Rogozin разместил в соцсетях видео сборки герметичного отсека НЭМ в цехе РКК «Энергия», сообщив, что он станет первым модулем новой российской станции РОСС. В том же месяце Владимир Соловьев заявил журналистам, что НЭМ теперь предполагается запустить в 2025 г. с космодрома Восточный, для этого будет использована ракета-носитель «Ангара-А5» (ранее выводился его, как и «Науку», предполагалось «Протоном»), при этом на доработку модуля для РОСС потребуется 1,5–2 года: необходимо будет адаптировать его под новый носитель, заменить стыковочный агрегат, установить каюты экипажа и провести изменения ряда бортовых систем.

Согласно представленным журналистам материалам, масса НЭМ составит около 20 т, объем герметичного отсека — 92 м<sup>3</sup>, а срок службы — 15 лет. Близкими характеристиками должен обладать и схожий по конструкции с НЭМ базовый модуль РОСС, запуск которого, по словам Владимира Соловьева, возможен в 2028 г. Но до него на «Союзе-2» в космос должен отправиться узловой модуль с шестью стыковочными узлами, который будет соединять все будущие блоки РОСС в единое целое. К нему же смогут

причаливать пилотируемые и грузовые корабли, а к одному из портов будет крепиться шлюзовой модуль для выхода членов экипажа в открытый космос.

На втором этапе, в 2030–2035 г., возможно включение в состав станции еще нескольких блоков: целевого производственного модуля (он станет технической лабораторией, на борту которой установят телескоп высокого разрешения, а внутри разместят центр управления космическими аппаратами и 3D-принтер для печати их запчастей, здесь же будет возможна сборка малых спутников), модуля материального обеспечения (предназначен для хранения различных грузов, компонентов ракетного топлива, крупногабаритных конструкций, в нем же разместят тренажеры для космонавтов) и, возможно, коммерческого модуля (он сможет использоваться для космического туризма — в нем будут размещены зоны для отдыха четырех человек, фото- и видео аппаратура для съемки Земли, налажена интернет-связь и т.п.). Один из наиболее интересных модулей, который может войти в состав РОСС на втором этапе, — платформа обслуживания космических аппаратов, предназначенная для дозаправки топливом, подзарядки, ремонта и запуска космических аппаратов.

В Роскосмосе считают, что к РОСС ежегодно будут летать один–два пилотируемых и до трех грузовых кораблей. Сначала — сегодняшние «Союзы-МС» и «Прогрессы-МС», а затем, на втором этапе, и перспективные многоразовые «Орлы». Впрочем, 23 апреля этого года Дмитрий Rogozin заявил журналистам, что, возможно, «Орел» отправится к новой станции гораздо раньше: «Если в 2025 г. мы развернем базовый модуль новой станции, тогда полетим новым кораблем. У нас же в 2025 г. планируется запуск нового пилотируемого корабля «Орел», мы планируем лететь на МКС. Вчера я встречался с отрядом космонавтов, собирал их всех, и мы сейчас рассматриваем возможность изменить полетное задание, т.е. лететь не на МКС, а уже пилотируемый новый корабль с экипажем полетит на нашу российскую станцию».

Впрочем, напомним, пока всё это — лишь предложения Роскосмоса. Очевидно, что такая грандиозная и неоднозначная программа, как строительство новой посещаемой орбитальной станции, не может начаться без соответствующих решений на самом высоком государственном уровне. А пока их нет, российские космонавты продолжают работать на МКС. Нельзя исключать, что удастся договориться с партнерами о продлении ее эксплуатации и после 2025 г., и тогда проект РОСС, вероятно, будет отложен, а, возможно, и вовсе будет трансформирован в какой-то иной. Ясно одно: без орбитальных станций у пилотируемой космонавтики нет очевидных перспектив для дальнейшего развития. Как нет их и без современных многоразовых пилотируемых транспортных кораблей, поэтому задача скорейшего создания и ввода в эксплуатацию уже порядком задержавшегося «Орла» кажется в этих условиях одной из наиболее приоритетных.



Научно-энергетический модуль (НЭМ) на сборке в цехе РКК «Энергия», апрель 2021 г.



# **УВИДЕТЬ РАНЬШЕ - ЗНАЧИТ ПОБЕДИТЬ**



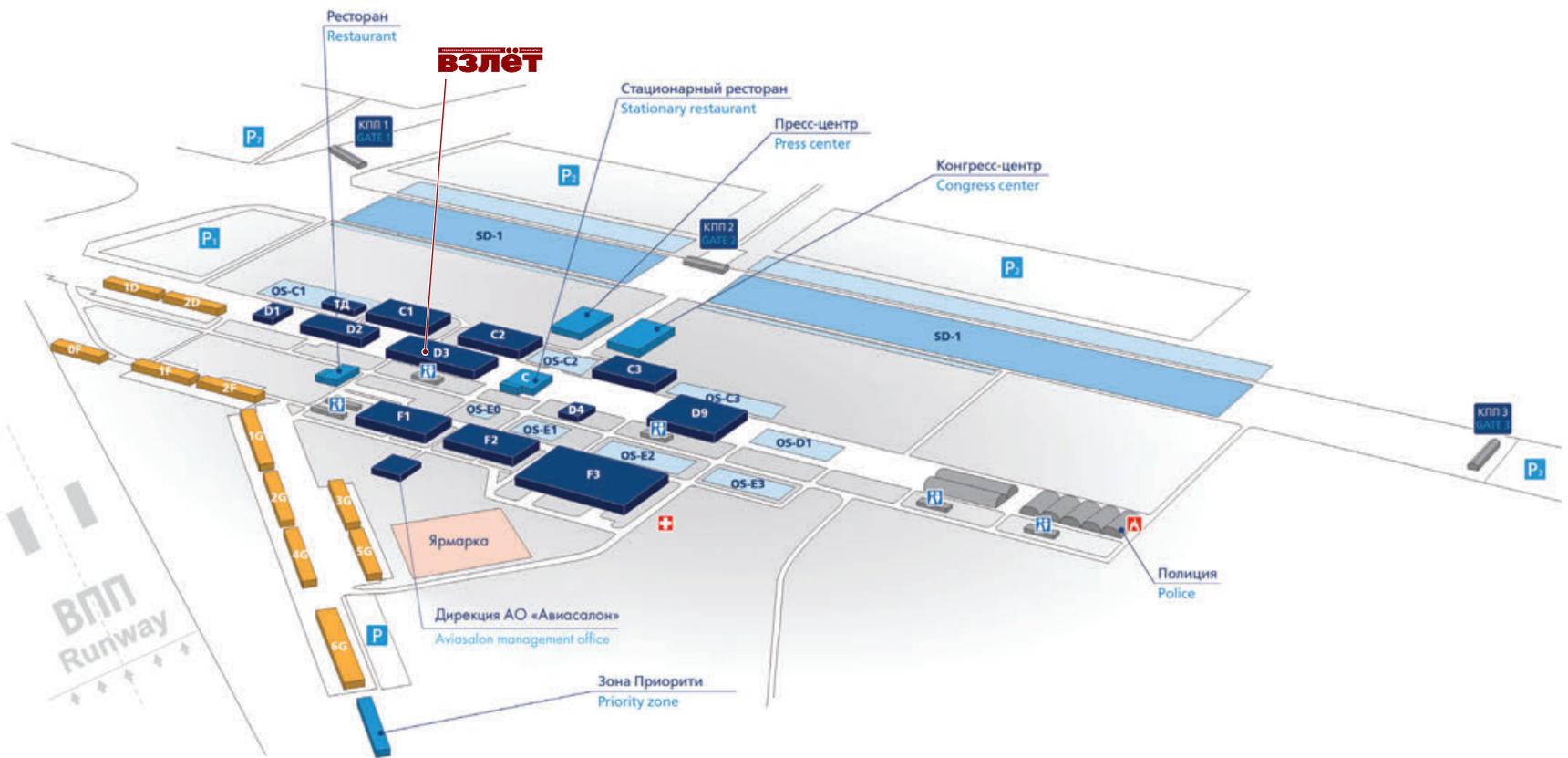
**АО «Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова»**

Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Гагарина, д. 3

Тел.: +7(495) 556-23-48 Факс: +7(495) 276-67-07

E-mail: niip@niip.ru www.niip.ru

# ПЛАН ВЫСТАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА МАКС-2021



## ТЕМАТИКА ЭКСПОЗИЦИЙ В ПАВИЛЬОНАХ

<b>C1</b> .....	ОДК	<b>D2</b> .....	Павильон БАС	<b>F1</b> .....	ОАК
<b>C2</b> .....	«Рособоронэкспорт», «Вертолеты России», ВСППО-АВИСМА, «Динамика», «Навигатор», НПП «Аэросила»	<b>D3</b> ..	«Швабе», 558 АРЗ, «Борисфен», Boeing, Airbus, Powerjet, экспозиции Ирана, Франции, Германии, Бельгии, Чехии, другие российские и зарубежные предприятия, СМИ	<b>F2</b> .....	Роскосмос
<b>C3</b> .....	Металлургические предприятия, СПАРК и другие российские компании	<b>D4</b> .....	КРЭТ	<b>F3</b> .....	НИЦ им. Жуковского, вузовская наука, экспозиции регионов, BrahMos, НПП «Звезда», другие российские и зарубежные компании
<b>D1</b> .....	Республика Казахстан	<b>D9</b> .....	КТРВ, «Алмаз-Антей», «Радар-ммс»	<b>ТД</b> .....	«Технодинамика»

## УКАЗАТЕЛЬ ШАЛЕ

Авиазапчасть .....	<b>1F-1/1F-2</b>	Дирекция АО «Авиасалон» .....	<b>6G-2</b>	Промсвязьбанк .....	<b>1G-9/1G-10</b>
Администрация г. Жуковский .....	<b>2D-1</b>	ЕБР .....	<b>3G-1</b>	РАпарт Сервисез .....	<b>6G-5</b>
Аэрокосмические системы .....	<b>5G-3</b>	Исламская Республика Иран .....	<b>1D-2</b>	Росавиация .....	<b>2F-1/2F-2</b>
Аэромас .....	<b>2D-4</b>	ИТС .....	<b>5G-2</b>	Роскосмос .....	<b>1F-3/1F-4</b>
Аэросила .....	<b>6G-1</b>	Концерн ВКО «Алмаз-Антей» .....	<b>4G-5/4G-6</b>	Рособоронэкспорт .....	<b>1G-4/1G-5/1G-6</b>
АэроТех .....	<b>6G-3</b>	КРЭТ .....	<b>2G-1/2G-2</b>	Росреестр, Роскартография .....	<b>5G-5</b>
Банк ВТБ .....	<b>1G-11/1G-12</b>	Лазер Сервис .....	<b>4G-9/4G-10</b>	Сбербанк .....	<b>2F-3/2F-4</b>
Банк «Россия» .....	<b>1D-3</b>	Минпромторг РФ .....	<b>1F-5</b>	ТВК «Россия» .....	<b>6G-4</b>
Белтехэкспорт .....	<b>6G-8</b>	НАСК .....	<b>1G-7</b>	Технодинамика .....	<b>4G-1-4G-3</b>
Вертолеты России .....	<b>2G-3/2G-4</b>	НИИП им. В.В. Тихомирова .....	<b>4G-4</b>	ТехПромсервис .....	<b>1F-6</b>
ВКС РФ .....	<b>2D-3</b>	НИК .....	<b>5G-1</b>	УЗГА .....	<b>2G-5</b>
Газпромбанк .....	<b>2D-6</b>	НИЦ им. Жуковского .....	<b>5G-4</b>	ФСВТС .....	<b>1G-8</b>
Гефест и Т. ....	<b>1D-1</b>	Новикомбанк .....	<b>1G-1</b>	MAKS Crew .....	<b>3G-4</b>
ГК «Финвал» .....	<b>2F-5/2F-6</b>	ОАК .....	<b>0F</b>	Siemens .....	<b>6G-7</b>
ГК «Кронштадт» .....	<b>1D-4</b>	ОДК .....	<b>2G-6/2G-10</b>	VIP Priority .....	<b>6G-9/6G-12</b>
Госкорпорация «Ростех» .....	<b>1G-2/1G-3</b>	Пегас .....	<b>2D-5</b>	ZIA Cargo .....	<b>1D-5/1D-6</b>
ГТЛК .....	<b>4G-7/4G-8</b>	Правительство Московской области .....	<b>2D-2</b>		

«Новости МАКС-2021»  
приложение к журналу «Взлёт»

16+

Генеральный директор  
главный редактор  
Андрей Фомин

Заместитель генерального директора  
Надежда Каширина

Директор по маркетингу  
Георгий Смирнов

Директор по развитию  
Михаил Фомин

Заместитель главного редактора  
Владимир Щербаков

В работе над номером принимали участие:  
Андрей Блудов, Александр Бочаров, Евгений Ерохин,  
Михаил Жердев, Алексей Михеев, Дмитрий Воронцов

Дизайн, верстка и препресс: Михаил Фомин

За содержание рекламных материалов редакция  
ответственности не несет

Распространяется бесплатно

официальный информационный  
партнер МАКС-2021

**ВЗЛЁТ**

Издатель:  
АЭР МЕДИА

ООО «Аэромедиа»  
Россия, 125475, Москва, а/я 7  
Тел./факс: (495) 798-81-19  
E-mail: info@take-off.ru  
www.take-off.ru взлёт.рф  
www.facebook.com/vzlet.magazine



Наш стенд на МАКС-2021 –  
С8 в павильоне D3