

# XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ САЛОН МАКС-2021



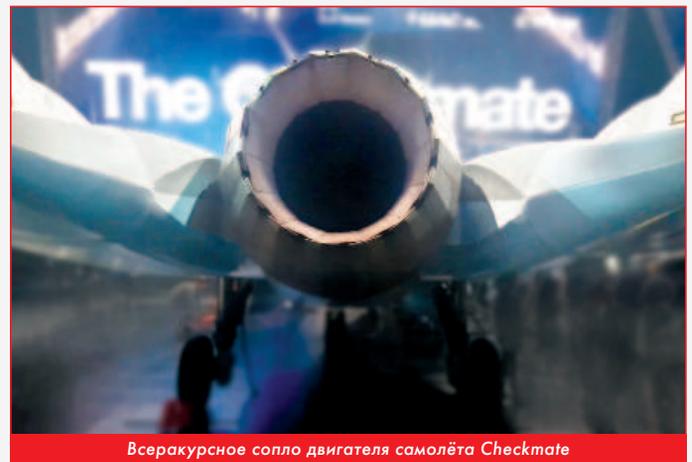
**Александр Иванович Бажанов,**  
главный редактор журнала "Двигатель"

**В** этом году ожидание открытия Авиасалона МАКС-2021 было особенно волнительным из-за тревожной информации о динамике распространения коронавирусной инфекции, которая хотя и не сорвала, но наложила отпечаток на все стороны его проведения, и прежде всего на участие международных компаний. Тем не менее, вместе с 538 российскими компаниями на Авиасалоне со своими экспозициями присутствовал 91 иностранный участник из 20 стран. Широкое использование Online-формата дало возможность участвовать в работе ещё 202 зарубежным компаниям из 53 стран, и тогда можно считать, что в работе выставки участвовала 831 компания из 56 стран мира.

За всем происходящим на Авиасалоне и вокруг него следили журналисты и корреспонденты. Это более 2600 человек из 485 российских и 94 зарубежных средств массовой информации, которым для прохода на территорию Авиасалона требовалось подтвердить отсутствие в организме вируса. На число журналистов эта мера повлияла не очень сильно, а вот на количество пришедших профессионалов и любителей авиации - значительно: за шесть дней их было всего 135 тыс. человек. Почти в три раза больше (328 тыс. человек) следило за событиями на выставке, получая информацию с официального сайта МАКС. Дальнейшее её распространение через социальные сети позволило быть в курсе событий ещё двум миллионам, не равнодушных к авиации и космосу человек.

И немного о том, что было на выставке. Именно немного, ибо на ней было очень много нового и интересного, но обо всём рассказать невозможно. Прежде всего надо сказать о новинках, из которых, естественно следует отметить лёгкий тактический самолёт Checkmate, первый полёт которого ожидается в 2023 году, а поставки в авиаполки ВКС возможны уже с 2026 года. Известны некоторые его тактико-технические данные: масса 18 тонн, бое-

вая нагрузка 7,5 тонн, максимальная скорость выше 2 М, боевой радиус без дозаправки 1500 км. Двигатель со всеракурсным соплом обеспечит тяговооружённость больше единицы и, соответственно, укороченные взлёт-посадку.



Всеракурсное сопло двигателя самолёта Checkmate

Предусмотрено размещение трёх ракет средней дальности РВВ-СД во внутреннем отсеке. Есть и точки для внешней подвески, на которых будут размещаться, например, противокорабельные средства поражения. Прогнозируется, что стоимость самолёта не превысит \$30 млн.

Вместе со среднемагистральным лайнером МС-21-300 с двигателями PW1431G компании Pratt & Whitney впервые был представлен МС-21-310 с пермскими двигателями ПД-14.



Лёгкий тактический самолёт Checkmate



Совместный проход МС-21-300 и МС-21-310

Премьерой МАКС стал региональный турбовинтовой самолёт Ил-114-300, хотя его предшественник впервые поднялся в воздух СССР 29 марта 1990 года. Череда проблем постсоветского периода затянула ввод самолета в эксплуатацию (было изготовлено всего около двух десятков машин), а транспортные проблемы за последние годы только обострились. Поэтому в 2019 году производство Ил-114 было решено возобновить, но только после глубокой модернизации, в том числе и с установкой усовершенствованного двигателя ТВ7-117СТ-01.



Ил-114-300 на статической стоянке

Первый полёт самолёта Ил-114-300, у которого не изменился только фюзеляж, состоялся 16 декабря 2020 года. Теперь впереди испытания, сертификация, производство, эксплуатация.

Ещё одна новинка - лёгкий многоцелевой самолёт "Байкал" (ЛМС-901), разрабатываемый в ООО "Байкал-инжиниринг" - дочернем предприятии Уральского завода гражданской авиации. Взлётно-посадочные характеристики ЛМС-901 должны быть не хуже, чем у легендарного Ан-2, а благодаря меньшей массе (максимальная взлётная всего 4800 кг) и более высокому аэродинамическому качеству (15) у ЛМС-901 скорость на высоте 3000 метров должна быть не менее 300 км/ч (190 км/ч у Ан-2).



ЛМС-901

Создание ЛМС-901 инициировано Минпромторгом, который в 2019 г. отказался от поддержки проекта самолёта ТВС-2ДТС по причинам большой доли в нём импортных комплектующих и агрегатов, высокой стоимости приобретения (от \$2,5 до \$3 млн) и эксплуатации (стоимость лётного часа около 60 тыс. рублей).

На первом этапе ЛМС-901 будет испытываться с двигателем General Electric H80-200 (модификация чешского Walter M601). В перспективе на ЛМС-901 будет устанавливаться отечественный ВК-800. Конструкторы в дополнение к основному двигателю планируют установить ещё одну силовую установку, состоящую из двух устанавливаемых на крыле электродвигателей мощностью по 100 кВт. Энергии аккумуляторной батареи массой 200 кг будет достаточно для обеспечения горизонтального полёта в течение 45 минут.

Первый полёт должен быть выполнен до конца 2021 года. Завершить сертификацию и получить сертификат типа запланировано на конец 2022 - начало 2023 года. Коммерческие поставки начнутся в 2023 году.

Проблемы с учебно-тренировочными самолётами подвигают конструкторов и заказчиков к поиску выхода из создавшегося положения. Уже много лет испытывается самолёт Як-152 с пятисотсильным немецким дизелем RED A03.



Як-152

Самолёт Як-152 предназначался для первоначального обучения ВВС и ДОСААФ, однако двигатель импортный, а локализовать его производство в России пока не удаётся. Поэтому есть предложение от Уральского завода гражданской авиации с учебно-тренировочным УТС-800, первый полёт которого может состояться в декабре. На самолёте должен стоять тот же самый турбовинтовой двигатель ВК-800С, что и для ЛМС-901, который в настоящее время всё ещё отработывается на стенде. Поэтому на испытания УТС-800 выйдет с зарубежным мотором.

Пока ВКС решает: какому проекту отдать предпочтение, в спор вступил ЦИАМ, который на старый добрый Як-18Т установил 4,4-литровый бензиновый V-образный 8-цилиндровый двигатель мощностью 500 л.с., в штатном предназначении устанавливаемый на представительских автомобилях серии "Аурус". При двойном турбонаддуве он развивает 598 л.с., однако при установке на Як-18Т его дефорсировали. Тем самым, за счёт уменьшения мощности обеспечили повышение ресурса и надёжности. Начало лётных испытаний намечено на осень. Самое интересное, что производство этих двигателей уже налажено в Елабуге и может достичь 5 тыс. в год для обеспечения ими автомобилей, что удержит стоимость двигателя и, соответственно, модернизированного Як-18Т на приемлемом уровне.



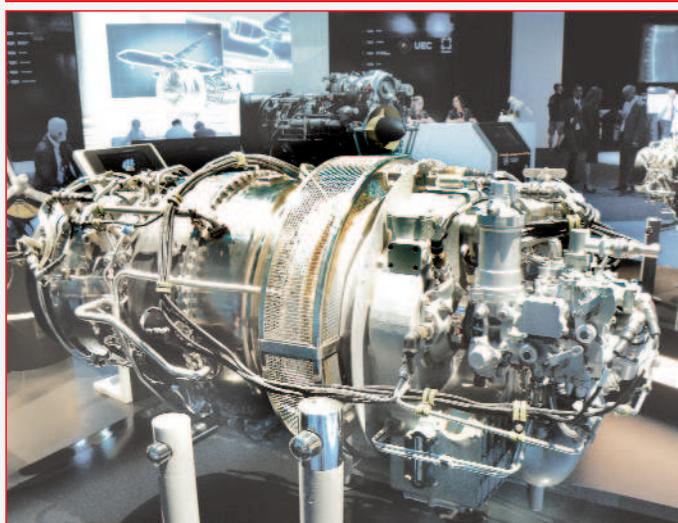
Як-18Т с двигателем от автомобиля "Аурус"

Холдинг "Вертолёты России" представил модернизированные вертолёты Ми-171А3 для обеспечения работы на нефтяных платформах и противопожарный Ка-32А11М с более мощными двигателями ВК-2500ПС-02. Установка этих двигателей на вертолёты Ка-32 позволит увеличить грузоподъёмность примерно на 1600 кг.

"Объединенная двигателестроительная корпорация" представила проекты турбовальных двигателей ВК-650В и ВК-1600В, демонстратор газогенератора двигателя ПД-8, создаваемого для использования в составе силовой установки самолёта SSJ-New, а также перспективную гибридную силовую установку.



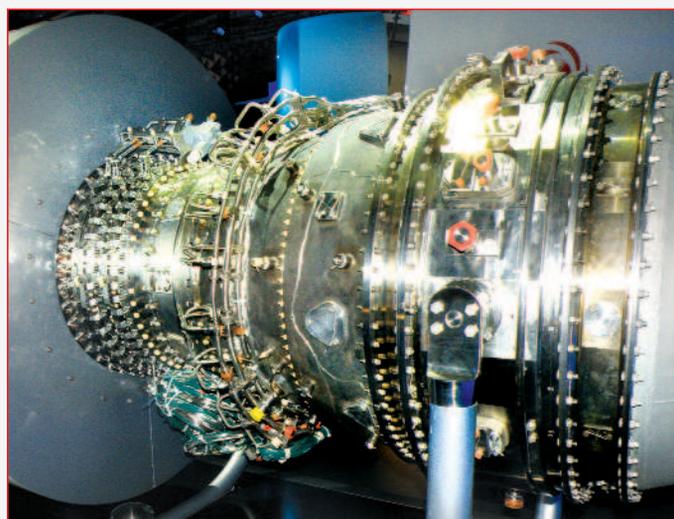
ВК-650В



ВК-1600В

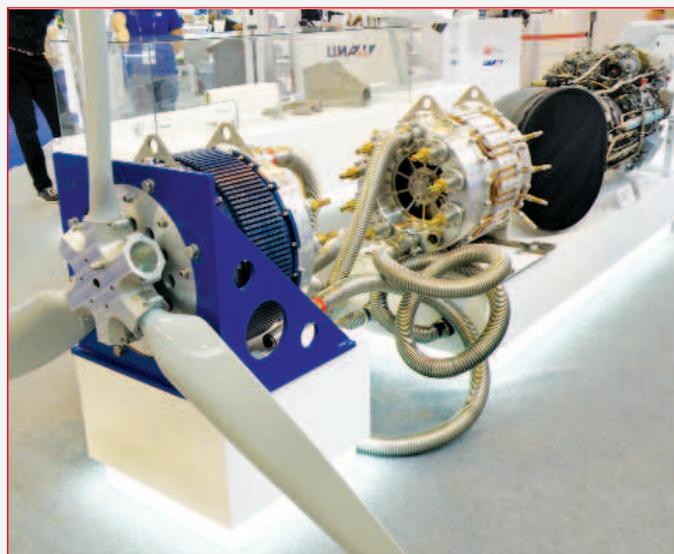


Гибридная силовая установка от ОДК



Демонстратор газогенератора ПД-8

На стенде ЦИАМ была продемонстрирована гибридная силовая установка с применением электродвигателя мощностью 500 кВт, рассчитанная на работу в условиях высокотемпературной сверхпроводимости.



ГСУ с ЭД на сверхпроводниках

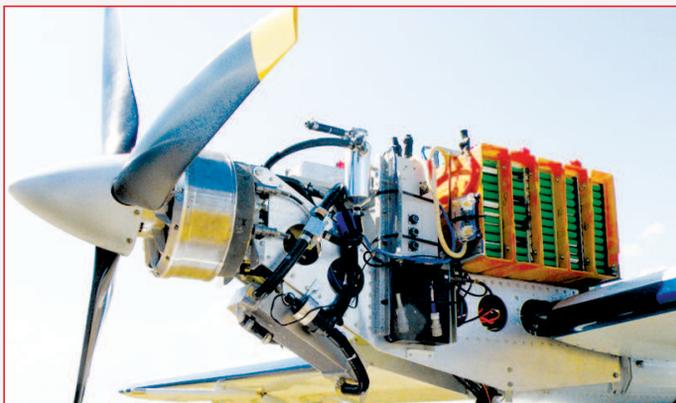
На статической стоянке и в воздухе можно было увидеть Як-40 с этой установкой.



Як-40 с гибридной силовой установкой

Надо отметить, что в ЦИАМ на электродвигатели обратили внимание сравнительно давно, но тогда их устанавливали на небольшие БПЛА, на которых отрабатывалась силовая установка с

электрогенератором на основе водородных топливных элементов, в которых водород хранился в баллоне под давлением порядка 300 атм. Основная идея применения такой СУ заключалась в достижении максимальной продолжительности полёта. Но и от применения аккумуляторных батарей с литий-ионными ячейками в ЦИАМ не отказались и показали на Салоне ещё одну разработку по заказу Минпромторга - сверхлёгкий самолёт Сигма-4Э.



СУ самолёта Сигма-4Э

Электродвигатели, конечно, будут применяться всё больше, но и традиционные поршневые двигатели будут ещё долго служить авиации. Есть много давным-давно отработанных конструкций, но прогресс не стоит на месте, появляются новые материалы и технологии, позволяющие улучшить технические характеристики и эксплуатационные возможности двигателей. Некоторые из них демонстрируются на МАКС. Так Гаврилов-Ямский машиностроительный завод "Агат" показал два оппозитных двигателя: 4-цилиндровый бензиновый воздушного охлаждения (АПД-110/120) и 6-цилиндровый дизельный с жидкостным охлаждением (АПД-250/300).

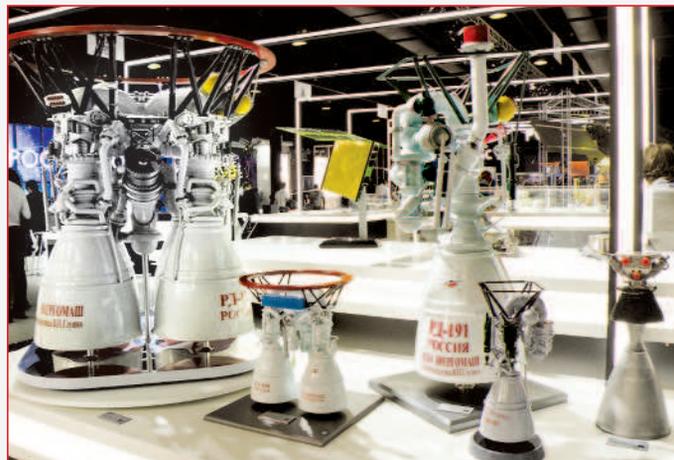


АПД-110/120



АПД-250/300

Свою продукцию на Салоне представили и предприятия космической отрасли. И если НПО Энергомаш уже давно выставляет великолепно изготовленные уменьшенные макеты своих двигателей, то для НИИ машиностроения из Нижней Салды привезти полноразмерные ракетные двигатели было совсем не трудно.



Макеты от НПО Энергомаш...



...и ЖРД малой тяги от НИИМаш

Конечно, в этом году иностранные авиапроизводители не смогли также широко как в предыдущие годы участвовать в Авиасалоне, но, тем не менее, смогли представить широкофюзеляжный дальнемагистральный самолёт Airbus A350-1000, среднемагистральный Airbus A220-300, турбовинтовой Pilatus PC-12NGX.

Организаторам Авиасалона МАКС-2021 удалось в дни работы выставки провести свыше 100 конференций, семинаров, круглых столов и других мероприятий, на которых выступило более 350 докладчиков. Их выступления прослушали более 3000 специалистов в Конгресс-центре МАКС и ещё около 2000 человек в Конгресс-зале раздела Future Hub. Впервые все эти мероприятия транслировались в Onlin-режиме на официальном сайте авиасалона и их смотрело почти 33 тысячи человек.

В ходе Авиасалона МАКС-2021 были подписаны контракты и соглашения на поставку авиационной техники (в т.ч. самолётов Sukhoi Superjet 100, Ил-114-300, вертолётов Ми-8АМТ, Ми-38ПС, Ми-171А3 и пр.) на сумму в 265 млрд рублей.

В лётной программе Авиасалона своё мастерство и возможности техники продемонстрировали авиационные группы высшего пилотажа ВКС РФ: "Русские Витязи", "Стрижи", "Соколы России". Помимо российских "Беркутов" на Ми-28 на Салоне приняла участие индийская пилотажная группа Sarang с четвёркой вертолётов Dhruv.

