

Тренд МАИ: АВИАЦИЯ

Более четверти российских абитуриентов, желающих стать авиационными инженерами, поступают в МАИ, где перед ними открываются уникальные возможности для комплексного развития инженерных, управленческих и лидерских способностей.



О

бразовательный процесс в МАИ основан на трех китах: формировании индивидуальных образовательных траекторий, реализации программ целевого обучения и участии студентов в реальных промышленных проектах.

Сегодня в МАИ учатся более трех тысяч студентов-целевиков. Это будущие сотрудники ведущих предприятий авиастроительной отрасли: ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», холдинга «Вертолеты России», холдинга «Технодинамика», ПАО «Компания «Сухой», АО «РСК «МиГ», ПАО «Туполев», ПАО «Ил», ПАО «Корпорация «Иркут» и других.

Московский авиационный институт – это крупный научно-образовательный центр с развитой исследовательской, экспериментальной и опытной базой: взаимодействие МАИ с ведущими высокотехнологичными корпорациями строится на долгосрочной

основе. Для совместного с промышленными партнерами решения инновационных задач в МАИ создаются центры компетенций, выполняются крупные НИОКР, идет непрерывная генерация новых конкурентоспособных технологий, компетенций и подходов.

Университет участвует в реализации наиболее значимых проектов российского авиастроения:

- широкофюзеляжный дальнемагистральный самолет CRJ929;
- перспективный среднемагистральный узкофюзеляжный пассажирский самолет МС-21;
- обновленный SSJ-New;
- перспективный палубный вертолет «Минога»;
- вертолет Ка-226;
- перспективный авиационный комплекс дальней авиации (ПАК ДА);
- перспективный российский легкий транспортный самолет нового поколения Ил-112В;
- российский многоцелевой беспилотный летательный аппарат военного назначения «Форпост»;



ФОТО: YI ZHOU/IMAGINECHINA/GET EAST NEWS



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИАСТРОЕНИИ

Революционные технологии до 2050 года:

- Сверхтяжелый транспортно-пассажирский самолет
- Самолет с фюзеляжем с сечением из двух окружностей
- Полностью электрический самолет
- Крыло изменяемой формы
- Корпус изменяемой формы
- Открытый винтовентилятор
- Полет без шасси
- Гибридно-электрический самолет
- Самолет без иллюминаторов
- Ферменно-балочное крыло/Подкосно-расчалочное крыло
- Поглощение пограничного слоя
- Летящий автомобиль

Эволюционные технологии до 2030 года:

- Концепции нового внутреннего контура двигателя
- UltraFan – двигатель нового поколения для гражданских воздушных судов
- Гибридный ламинарный поток
- Беспроводная система управления полетом
- Турбовентиляторный двигатель
- Естественный ламинарный поток
- Информационные системы, БРЭО
- Новые материалы

- сверхзвуковой пассажирский самолет (СПС/СДС);
- перспективный легкий многоцелевой самолет (ЛМС);
- сверхзвуковой стратегический бомбардировщик-ракетоносец с крылом изменяемой стреловидности Ту-160М.

Используя ноу-хау, современные материалы, обладая уникальными компетенциями, команда МАИ конструирует модели легких самолетов для нужд малой авиации, создает авионику и решения для инфраструктуры аэродромов, узлы и агрегаты для аварийстойкой топливной системы вертолетов, участвует в разработке компонентов малоразмерного отечественного авиационного газотурбинного двигателя.

Лаборатория композиционных материалов и конструкций МАИ выполняет задачи по проектам, связанным с производством обновленного семейства Sukhoi Superjet – SSJ-New, самолета MC-21 и ряда беспилотных


летательных аппаратов (БПЛА) и других. А выпускники совместной магистерской программы МАИ с Шанхайским университетом Цзяо Тун станут кадровым резервом для разработки и производства российско-китайского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета (ШФДМС) CRJ929.

В Центре беспилотных летательных аппаратов МАИ за два года работы создан целый ряд комплексных решений для разных сфер применения, а в Школе дронов моделированию, программированию и управлению БПЛА обучают не только студентов, но и школьников.

В последние годы авиастроение России активно переходит на автоматизированные производства, и совместный Центр роботизированных технологий Ростеха и МАИ готов обеспечить разработку и внедрение подобных проектов под ключ, обеспечивая в том числе и обучение специалистов.

Перспективы В БЕСПИЛОТНОМ ПОЛЕТЕ

Курсы МАИ, посвященные беспилотным летательным аппаратам, позволяют школьникам и студентам не только научиться управлять дронами и собирать собственные системы, но и помогают найти свое призвание, а в перспективе – принять участие в создании сложных комплексных систем для самых разных отраслей экономики.



Б

еспилотные летательные аппараты (БПЛА, беспилотники, или дроны) стремительно набирают популярность во всем мире, а области их применения постоянно расширяются. Сегодня дроны используют в метеорологии, агрономии, сельском хозяйстве, в спасательных операциях, на топливно-энергетических комплексах, при транспортировке грузов, аэросъемке и так далее.

ШКОЛА ДРОНОВ

В 2018 году в МАИ появился Центр беспилотных летательных аппаратов. В его рамках работает Школа дронов МАИ (MAI Drone School), где беспилотным технологиям обучают студентов и школьников. Ребята учатся не только управлять дронами, но и моделировать и программировать. Многие школьники начинают изучать БПЛА из любопытства, но находят в этом свое призвание.

Создать собственный беспилотник и научиться им управлять школьники учат в детском технопарке

МАИ «Траектория взлета». Как рассказал сотрудник Школы дронов, студент 3-го курса института №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» Михаил Колодочка, который работает со школьниками, будущих специалистов в области БПЛА обучают действительно важным и полезным навыкам.

«ЗАДАЧА – ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ»

Работа со школьниками, по словам Михаила, делится по трем возрастным группам.

6–7-й класс. Эта аудитория самая сложная: дети еще не до конца осознают, что они пришли сюда учиться, а в силу возраста им сложно долго удерживать внимание. Поэтому преподаватель старается максимально просто объяснить, как устроены и работают беспилотники. Главная задача – заинтересовать, а не оттолкнуть, напугав сложностью темы.

8–9-й класс. Здесь технологии БПЛА изучают уже на более глубоком уровне. Преподава-



Михаил Колодочка пришел учиться в МАИ, уже имея небольшой опыт в сфере БПЛА в качестве преподавателя в детских лагерях и инженера-сборщика. Помимо этого он серьезно увлекался дрон-рейсингом – гоночными соревнованиями дронов на специально оборудованных треках. В свой первый учебный день в институте Михаил познакомился с руководителем Школы дронов Кириллом Щукиным, который стал его наставником и пригласил заниматься БПЛА. В том числе Михаил стал обучать этому мастерству школьников. А еще Михаил является победителем межвузовского чемпионата WorldSkills в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

тель не только дает знания, но и ждет отдачи от ребят. Школьники изучают компоненты, ищут взаимосвязь между ними, проверяют, что произойдет, если неправильно спаять детали. Сами полеты тоже переходят на более сложный уровень. Ребята делают свои наработки на базе маевских аппаратов, под надзором преподавателей. Это помогает формировать у школьников понимание того, чем они хотят заниматься в будущем.

10–11-й класс. Про-курсы для самой заинтересованной и мотивированной аудитории. Индивидуальная работа присутствует и в предыдущих группах, но здесь она занимает практически все время. Проектная работа строится на основе кейсов по нескольким направлениям: программирование, проектирование, расчеты.

Кстати, именно на этом уровне Михаил работает с учащимися Предвуниверсария МАИ – ребята ведут свои собственные проекты по теме беспилотников. Самый сложный момент в освоении материала – непонимание математического аппарата. Вся наука по БПЛА – инженерная, поэтому для рго-курсов желательны наличие базовых знаний по физике и математике. Но и их отсутствие не проблема: педагог обеспечит дополнительными материалами для самостоятельного изучения – была бы мотивация.

Обучаясь в МАИ под присмотром Михаила и его коллег, мотивированные и нацеленные на успех ребята достигают впечатляющих результатов: участвуют в WorldSkills, мастерски управляют гоночными дронами и показывают первые результаты в своей



«Наша школа готовит и профессионалов, и просто любителей, даже детей, которые приходят из

любознательства. У них нет возможности заниматься этим дома, а на уроках мы предоставляем все оборудование: очки, аппаратуру, дрон, аккумуляторы. Летаем в закрытых помещениях на маленьких дронах. Те, кому хочется прогресса в пилотировании, могут летать и на больших: у МАИ есть собственный аэродром под Москвой для тренировки полетов», – говорит руководитель Школы дронов Кирилл Шукин.

возрастной категории в соревнованиях, проходящих в Москве. Многие находят в БПЛА свое призвание и собираются по окончании школы поступать в МАИ на соответствующие направления.

Михаил Колодочка тоже планирует связать свою профессиональную деятельность с БПЛА. Поэтому работа со школьниками



Студентам, молодым ученым и опытным специалистам в области БПЛА есть куда развиваться и в МАИ



для него не только творческий процесс, но и возможность постоянно развиваться, углубляя и расширяя собственные знания. «Преподавание помогает мне самому быстрее освоить и лучше понять материал. Чем больше ты рассказываешь и чем лучше стараешься преподнести новую информацию, тем лучше ты ее запоминаешь сам, – говорит Михаил. – Каждый раз я ищу какие-то новые методики, читаю различные статьи. Казалось бы, на одни и те же темы, но постоянно открываю для себя что-то новое».

БОЛЬШЕ БПЛА ХОРОШИХ И РАЗНЫХ

Сотрудники Центра беспилотных летательных аппаратов МАИ решают задачи, связанные с разработкой, применением и формированием требований к беспилотникам и их комплексам для широкого круга заказчиков. Всего за два года существования Центра здесь разработали множество комплексных решений, заслуживших высокую оценку у представителей разных отраслей. Так, здесь создан БПЛА вертолетной схемы, способный обнаруживать утечки газа из магистралей. Есть проекты, связанные с транспортировкой грузов с использованием БПЛА в удаленные и труд-

Студенты МАИ – участники уникальных проектов по созданию БПЛА

нодоступные населенные пункты и системой точечного порошкового пожаротушения с использованием дронов. В 2019 году Школа дронов успешно испытала уникальную беспилотную систему для поиска пропавших в лесу людей. Маевская разработка способна летать под кронами деревьев.

Благодаря сотрудничеству с другими подразделениями университета работы по созданию комплексов с БПЛА ведутся по всему циклу, начиная от моделирования применения и заканчивая производством отдельных бортовых систем и самого аппарата.

К работе над перспективными проектами активно привлекают талантливых и способных студентов. Так, например, студент 5-го курса института №3 «Системы управ-

ления, информатика и электроэнергетика» МАИ Артемий Мазаев занимается разработкой собственной системы автономной навигации беспилотников, основанной на работе сверхточной нейронной сети (точность составляет 89%), при одновременном позиционировании аппарата в пространстве и построении карты.

Для создания прорывных решений Центр использует аппараты различных аэродинамических схем, таких как коптер, самолет, вертолет и гибридная схема. Наибольший интерес у рынка вызывают вертолетные форматы, которые обладают рядом преимуществ, связанных с весовой отдачей и возможностью осуществлять взлет и посадку на неподготовленных территориях. Стартовая масса таких аппаратов колеблется в пределах 30–120 кг, при этом они способны нести полезную нагрузку весом от 10 до 50 кг.

В 2020 году для отработки перспективных маевских решений на базе аэродрома МАИ Алферьево планируется создать пилотную базу, на которой будет происходить тестирование БПЛА и их полезных нагрузок.





Совместно с экспертами ЦАГИ специалисты МАИ отрабатывают различные модели и алгоритмы управления ЛА

НА СВЕРХЗВУКОВОЙ

Уже несколько лет совместно с Центральным аэрогидродинамическим институтом имени профессора Н.Е. Жуковского Московский авиационный институт участвует в проекте RUMBLE, направленном на создание сверхзвукового пассажирского самолета следующего поколения.



П

рограмма RUMBLE (RegUlation and norm for low sonic Boom Levels) – проект рамочной программы Евросоюза «Горизонт-2020». В ходе исследований специалисты определяют нормативные стандарты приемлемого уровня шума и вибрации для населения и местности, над которыми производятся полеты сверхзвуковых воздушных судов.

Специалисты МАИ в рамках данного проекта занимаются расчетными методами, совместно с экспертами ЦАГИ отрабатывают различные модели и алгоритмы управления летательными аппаратами.

Работы по проекту начались в ноябре 2017 года и продлятся до 2023 года. В декабре 2019 года состоялось предварительное подведение итогов совместной трехлетней работы российских

и европейских специалистов по исследованию звукового удара от сверхзвукового гражданского самолета. Российская сторона с участием МАИ представила расчет основных летно-технических параметров и уровни давления звукового удара в ближнем и дальнем поле, оценку аэродинамических и массовых характеристик компоновки демонстратора сверхзвукового делового самолета.

Эра КОМПОЗИТОВ

Создание и широкое применение композитных материалов в различных отраслях – один из мировых трендов. Специалисты МАИ активно занимаются внедрением современных материалов в отечественное авиастроение, предлагая предприятиям отрасли новые эффективные решения.

Изначально материалы из угле- или стеклопластиков

применялись при производстве первых искусственных спутников Земли. Позже композиты стали находить применение в строительстве, машиностроении, добыче полезных ископаемых и других сферах экономики. Причем спектр их использования постоянно расширяется. Авиапром – одна из отраслей, где подобные материалы особенно востребованы.

По мнению Егора Назарова, начальника лаборатории композиционных материалов и конструкций кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ, в ближайшие 25–30 лет композиты займут свое место в промышленности и при производстве товаров народного потребления наравне с металлами. Ряд их преимуществ общеизвестен: снижение веса самолета до 15%, повышение топливной



◆ Егор Назаров

эффективности, уменьшение эксплуатационных расходов до 10% и расходов на техническое обслуживание до 30% за счет большей коррозионной стойкости и большего ресурса композиционных материалов по сравнению с металлами, уменьшение количества деталей в конструкции и, соответственно, снижение трудоемкости и стоимости сборки.

Благодаря эффективной работе МАИ в данном направлении специалистами университета разработана уникальная методика решения динамических задач прочности как металлических, так и композиционных материалов. В частности, это проблема разрушения конструкции при различных факторах эксплуатации (человеческий фактор, различные виды ударов по металлическим и композитным агрегатам). Кроме того, в лаборатории МАИ идет активная работа по микромеханическому подходу к моделированию композиционных конструкций. Большинство явлений, из-за которых происходит разрушение (в частности, усталостное разрушение), рассматривается на уровне взаимодействия волокна и связующего. За счет углубленных исследований специалисты университета пытаются предсказать поведение целой конструкции в условиях эксплуатации. Выигрыш от использования этой методики оценивается в 15–20%.

Лаборатория МАИ сегодня участвует в таких крупных проектах, связанных с композитами, как производство широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета CRJ-929, обновленного семейства Sukhoi Superjet – SSJ-New, перспективного российского среднемагистрального узкофюзеляжного пассажирского самолета MC-21 и ряда беспилотных летательных аппаратов, таких как, например, «Форпост-Р». Причем к работе в лаборатории регулярно привлекаются студенты. Благодаря идее ректора Михаила Аслановича Погосяна в МАИ выстраивается пирамида подготовки кадрового резерва при помощи

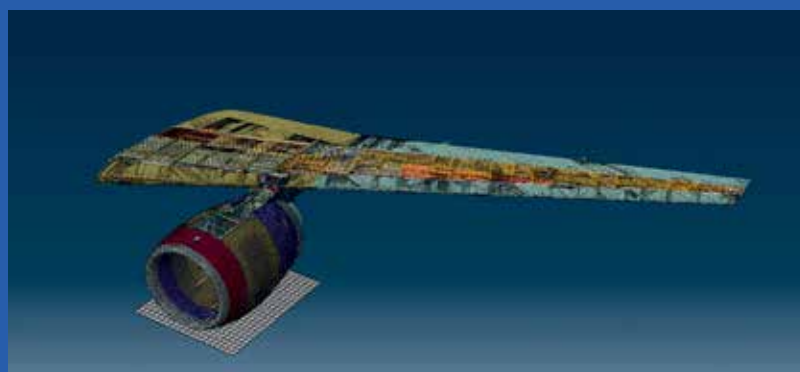
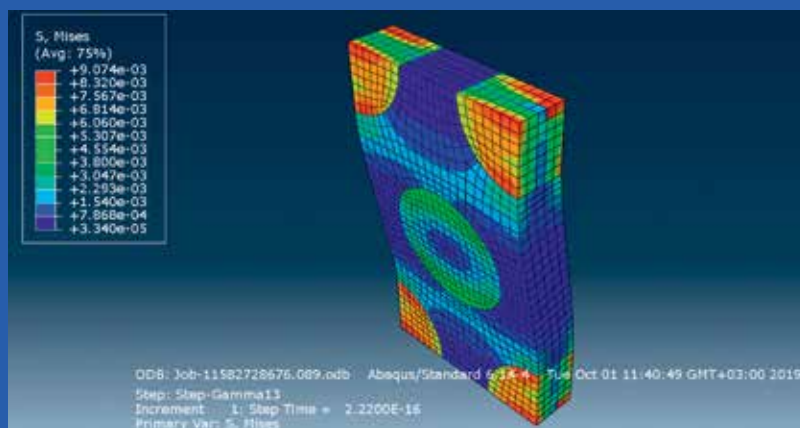
института кураторства, когда действующие сотрудники курируют вновь пришедших.

ПРОЕКТ CR929

CR929 – один из масштабных проектов, в котором принимает участие МАИ. В работе над CR929 сейчас идет стадия проектного проектирования. Роль МАИ – разработать новые расчетные методики, опробовать и предложить новые решения, позволяющие повысить конкурентоспособность, для их дальнейшего внедрения в процесс производства.

ПРОЕКТ S5J-NEW

Сегодня разрабатываются две версии этого самолета: импортозамещение



и создание машины на композиционных агрегатах. В версии импортозамещения на металлических агрегатах МАИ принимает участие в исследованиях динамической прочности. В версии, связанной с композитами, МАИ планирует участвовать в аналогичных CR929 работах: по анализу прочности крыла, горизонтально-вертикального оперения, по снижению их массы. Этот комплекс работ будет выполняться уже в 2021 году.

ПРОЕКТ МС-21

МС-21 на данный момент проходит этап импортозамещения. Это будет самолет из композитного материала отечественного производства. Сейчас ведется повторный расчет прочности всех агрегатов. В обязанности МАИ входит работа над расчетами агрегатов механизации и органов управления.





Точка сборки ТЕХНОЛОГИЙ

Создание высокотехнологичного изделия – масштабный и трудоемкий процесс, требующий от производства высокой степени надежности и точности. Поэтому инвестиции в автоматизацию производства являются основным трендом для производителей. Однако при этом необходимо учитывать, что роботизация подразумевает комплексное внедрение оборудования от разных производителей, а также наличие новых уникальных компетенций, которые необходимо осваивать и развивать отечественному авиа- и ракетостроению.

М

осковский авиационный институт вместе с дочерними предприятиями Ростеха (АО «Вертолеты России», ПАО «ОАК», АО «ОДК», АО «КРЭТ», АО «Технодинамика») создают опытно-экспериментальный инженерный центр – Центр роботизированных технологий. Эта структура станет для заказчиков единым окном при разработке, отработке и внедрении роботизированной технологии по разным направлени-

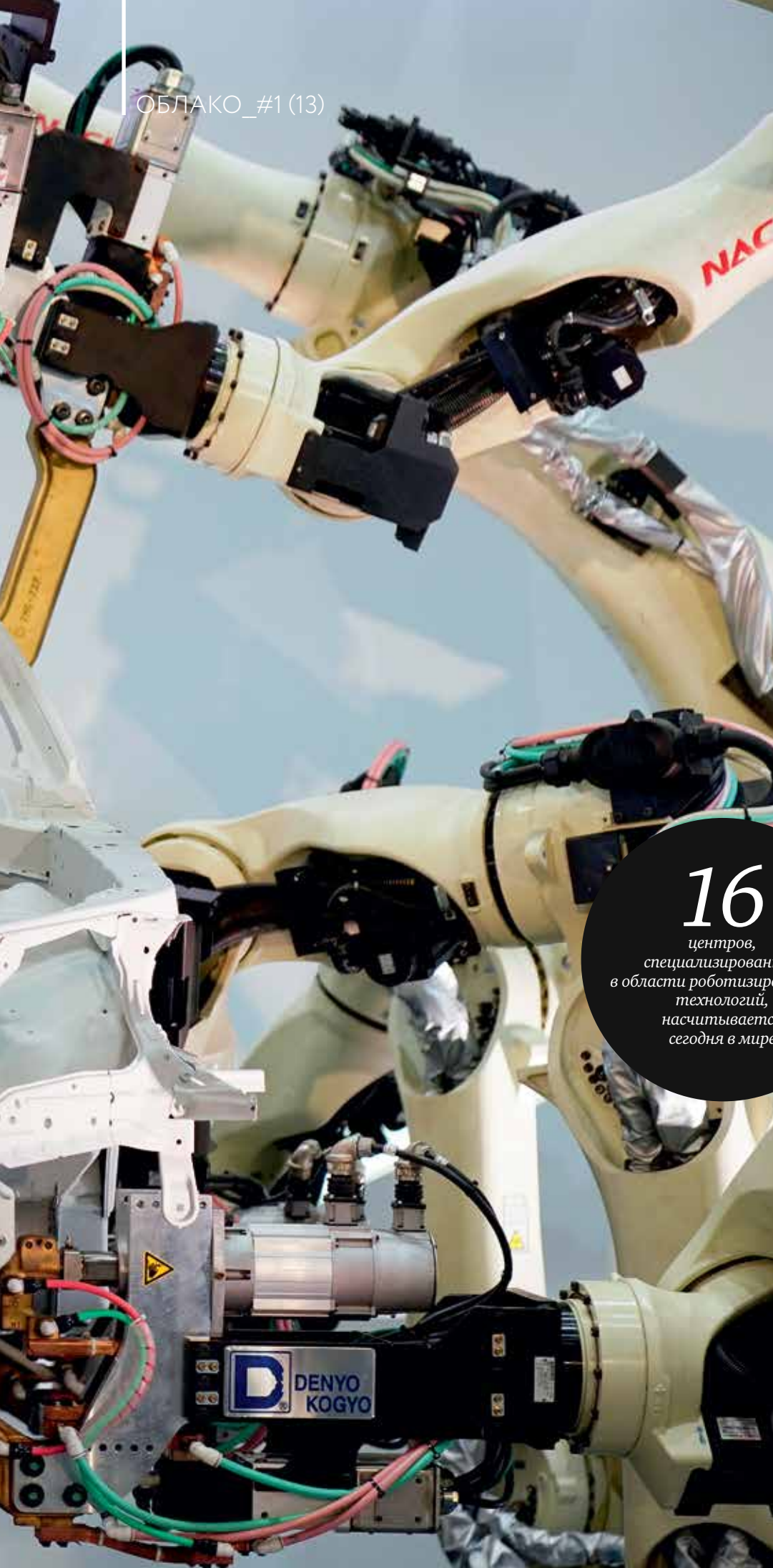


● Валентина Сизикова, руководитель Центра роботизированных технологий МАИ

Центр станет для заказчиков единым окном при разработке, отработке и внедрении роботизированной технологии



ФОТО: FRANK ROBICHOV/EPАТАСС



16

*центров,
специализированных
в области роботизированных
технологий,
насчитывается
сегодня в мире*

ям, а также при адаптации готовых отработанных технических решений.

Центр станет местом концентрации интеллектуальных и исследовательских ресурсов, здесь же будет создана база данных по всем видам технологий. Нарращивание компетенций позволит минимизировать сроки разработки технологий и затраты на отработку и внедрение их в производство.

Сегодня во всем мире насчитывается порядка 16 подобных специализированных центров, однако в России этот опыт пока не нашел должного применения. Инжиниринговые центры в нашей стране имеют узкую специализацию. При этом они разрознены и не ориентированы на комплексные решения.

Участие МАИ в качестве площадки в этом проекте обусловлено тем, что университет обладает уникальными, накопленными за долгие годы результатами интеллектуальной деятельности, способностью прогнозировать потребности отрасли, создавать прорывные разработки и выпускать ценные кадры по необходимым специальностям.

На базе специализированного центра в МАИ будет создано сразу несколько робототехнических комплексов. Это позволит обрабатывать новые технологии, формировать списки требований к комплексам заказчиков, привлекать конструкторов и поставщиков технических решений к совместной работе. В Центре будет проводиться обучение специалистов, которые станут основой кадрового ресурса для разработки и внедрения технологий на промышленных предприятиях. При этом планируется, что солидную часть из числа таких специалистов составят выпускники МАИ.

Кадры МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ

МАИ участвует в разработке перспективного совместного российско-китайского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета. Подготовка кадров для проекта, который получил название CR929, осуществляется МАИ в партнерстве с Шанхайским университетом Цзяо Тун.

В январе 2020 года 29 российских и 23 китайских студента защитили дипломы совместной целевой корпоративной магистерской программы МАИ и Шанхайского университета Цзяо Тун (ШУЦТ). Это первая группа выпускников – молодых инженеров международного уровня, которые займутся созданием перспективного российско-китайского самолета CR929 на предприятиях Ростеха (ПАО «ОАК», АО «ОДК» и холдинг «Технодинамика») и его партнеров в КНР – Китайской корпорации гражданского

авиастроения (COMAC) и Китайской корпорации авиационного двигателестроения (AECC CAE). В ближайшие три года дипломы получат еще около 80 российских специалистов.

CR929 считается самым высокотехнологичным в портфеле совместных проектов двух государств. Новый самолет может составить конкуренцию моделям самолетов двух гигантов – Airbus и Boeing – на рынке Китая и Азиатско-Тихоокеанского региона. Создатели CR929 работают над новыми решениями, способными обеспечить преимущество перед



уже существующими машинами. Так, например, CR929 будет выполнен с запасом к ограничению по габаритам ICAO, в его производстве будут широко использованы композиты (они составят более 50% конструкции машины), а также новые технологические решения в аэродинамике.

Поэтому для проекта требуются кадры инженерной специализации нового формата, обладающие набором как специфических знаний, так и дополнительных компетенций, таких как развитие глобального мышления, понимание особенностей индустриаль-

Международный образовательный проект МАИ – ШУЦТ стартовал в 2017 году



ной культуры обеих стран, знание специфики рынков, эксплуатации на них самолетов для успешного продвижения новой техники.

Международный образовательный проект МАИ – ШУЦТ стартовал в 2017 году. Обучение ведется на английском языке по трем направлениям: «Проектирование конструкций из полимерных композиционных материалов», «Управление жизненным циклом изделия» и «Двигатели летательных аппаратов». В первом потоке обучались 13 российских студентов от ПАО «ОАК», десять – от АО «ОДК» и еще шесть – от МАИ. Во втором потоке, который стартовал в 2018 году, и в третьем, начавшем обучение в 2019 году, целевое обучение проходят российские студенты от ПАО «ОАК», АО «ОДК» и холдинга «Технодинамика».

Также в 2019 году МАИ и ШУЦТ открыли три направления бакалавриата по направлениям «Авиастроение», «Двигателестроение», «Ракетостроение».

Стоит отметить, что магистерские диссертации троих российских и троих китайских студентов получили статус выдающихся. Это особенно ценно: работы ребят – это подведение итогов их практической деятельности в рамках проекте CR929 на протяжении всего обучения.

Работы над новой машиной разделены географически: в России разрабатывают центроплан и консоли крыла с механизацией, а в Китае – фюзеляж и оперение. Также российские инженеры будут отвечать за авионику и работу систем управления. В рамках проекта принято решение о создании в России инженерного центра.

К летным испытаниям по программе CR929 планируется приступить к 2023–2025 годам. Первые поставки в авиакомпанию запланированы на 2025–2027 годы. В рамках проекта планируется создать семейство самолетов в трех конфигурациях: базовая,

укороченная и удлиненная. Базовая конфигурация – CR929-600 – будет вмещать 280 пассажиров и летать на 12000 км. Удлиненная конфигурация – CR929-700 – рассчитана на 320 пассажиров. Укороченная будет способна вместить 250 пассажиров.



Смена ДЛЯ АН-2

Переоценить значение развития малой авиации в России сложно. В 15 регионах нашей страны авиация остается главной составляющей транспортной системы, а более 28 тыс. населенных пунктов и вовсе не имеют наземного сообщения.



Ч

тобы обеспечить качественное транспортное сообщение на Крайнем Севере, в Сибири и на

Дальнем Востоке, необходимы новые подходы к разработке и внедрению оптимальных технологических решений, в том числе воздушные суда, способные садиться не только на площадки аэродромов, но и на неподготовленную поверхность.

Однако транспортная доступность – лишь одна из задач, которая стоит перед малой авиацией. Эта отрасль обеспечивает развитие промышленности и инфраструктуры, региональных и межрегиональных перевозок, первоначальной подготовки и переподготовки авиационного персонала, авиационного спорта и туризма в России. В МАИ к данному вопросу также подходят комплексно: не только конструируют новые модели летательных аппаратов, но и разрабатывают новые современные технологические процессы изготовления авиационных агрегатов из компо-



Гидросамолет Л-410 с модернизированным поплавковым шасси Уральского завода гражданской авиации – еще один пример инновационных маевских решений в малой авиации.

Данная модификация сможет перевозить 14 пассажиров на 400 км или 10 пассажиров на 780 км с крейсерской скоростью 310 км/ч, длиной разбега 600 м и длиной пробега 400 м при волнении до двух баллов. Сочетание маневренности и посадочных характеристик делает модель незаменимой в условиях отсутствия полноценных аэродромов.



Транспортная доступность – лишь одна из задач, которая стоит перед малой авиацией

Один из примеров современных решений – легкий многоцелевой самолет ЛМС-901



зиционных материалов, авионику, инфраструктурные решения для аэродромов, создают технологии для беспилотных летательных аппаратов и дронов.

Одним из примеров современных решений может служить легкий многоцелевой самолет ЛМС-901 – проект компании «Байкал-Инжиниринг», по которому Отраслевое специальное

конструкторское бюро экспериментального самолетостроения (ОСКБЭС) МАИ является ключевым соисполнителем. Планируется, что он станет заменой для Ан-2, которые до последнего времени в основном обеспечивали внутрирегиональное авиасообщение.

В рамках госпрограммы «Развитие авиационной промыш-

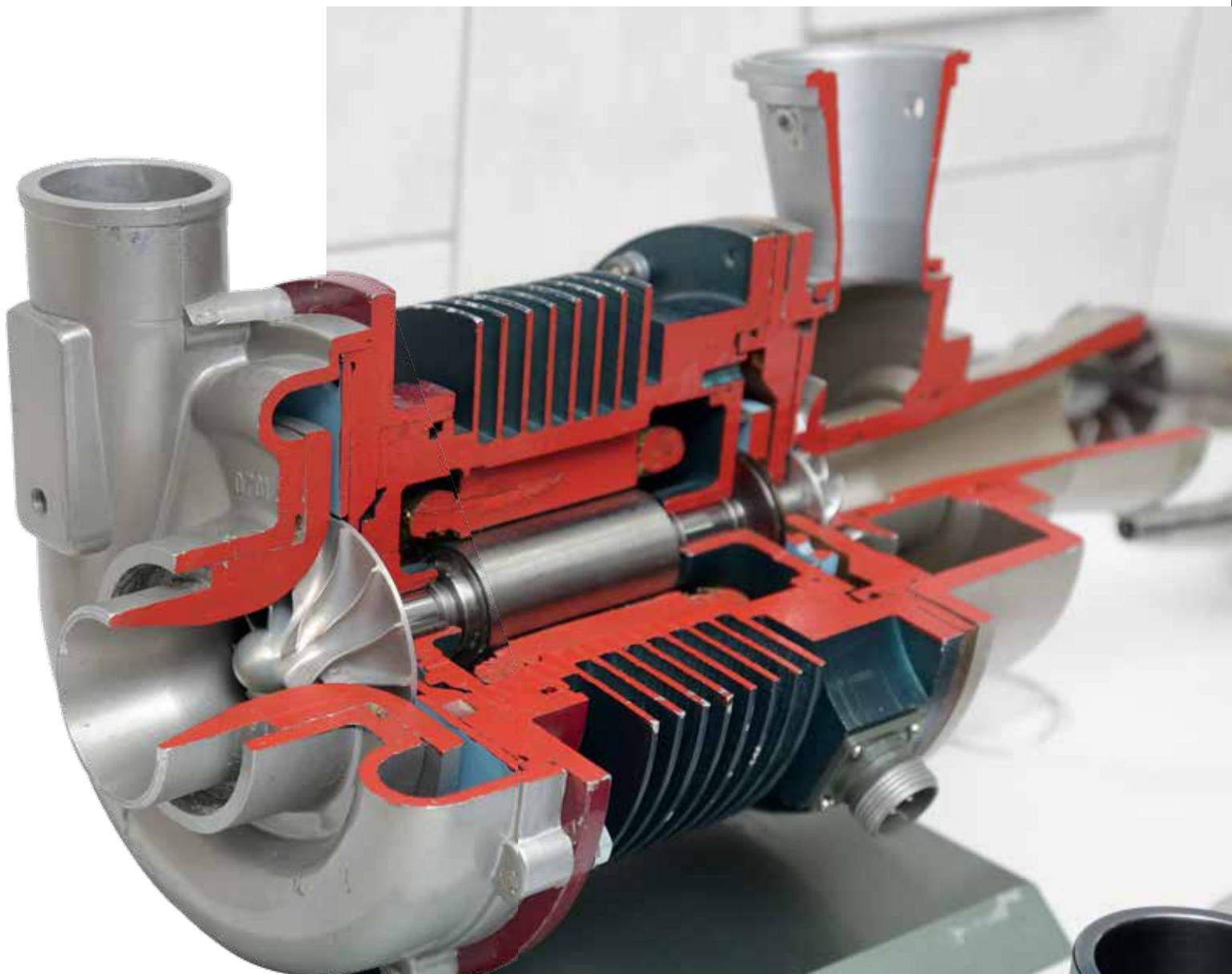
ленности на 2013–2025 годы» на разработку опытного образца для статистических испытаний было выделено почти 250 млн руб. Новый самолет с максимальной взлетной массой 4,8 тыс. кг, что соответствует нормам АП-23, которые устанавливают ограничения по весу для легких одномоторных самолетов в 5,7 тыс. кг, сможет перевозить от 9 до 14 человек. Ожидается, что комплект конструкторской документации на ЛМС-МАИ будет готов к сентябрю 2020 года, а сам опытный образец появится уже в декабре. Серийное производство нового легкого многоцелевого самолета планируется вернуть на базе Улан-Удэнского авиационного завода (входит в холдинг «Вертолеты России»).

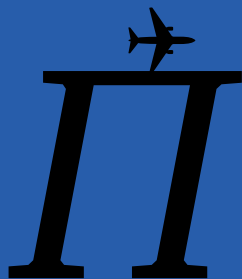


«Студенты МАИ привлекаются к проектам конструкторского бюро. Они пишут у нас курсовые, дипломные работы, работают над актуальными проектами и приобретают конструкторское мышление. По окончании обучения мы получаем высокомотивированных специалистов, прошедших школу нашего конструкторского бюро и с менталитетом главного конструктора, то есть умением видеть всю цепочку разработки летательного аппарата целиком», – отметил главный конструктор ОСКБЭС МАИ Вадим Демин.

Шанс НА ПРОРЫВ

Многие годы ведущие мировые производители пытаются создать технологию, которая позволит применить опоры с газовой смазкой для газотурбинного двигателя. Причины научных изысканий хорошо известны. Использование таких опор более эффективно по сравнению с традиционными подшипниками качения.





почему подшипники качения неэффективны? Во-первых, масло,

предназначенное для их смазки, при нагреве в горячей части двигателя и при падении температуры существенно ниже нуля градусов теряет свои эксплуатационные свойства. Во-вторых, система маслоподдачи занимает до 10% от объема двигателя. И, наконец, использование подшипников качения ограничивается коэффициентом быстроходности: 2...2,5 млн об./мин./мм.

Когда научно-производственное объединение «Сатурн» начало поиск партнера для создания технологии, позволяющей использовать газодинамические опоры в горячей части двигателя, команда МАИ оказалась единственной из тех, кто обладает необходимой квалификацией. И это неудивительно: работа по созданию новых подшипников для авиации и других отраслей промышленности в МАИ началась около 30 лет назад. Профессор Юрий Александрович Равикович, сейчас возглавляющий кафедру «Конструкция и проектирование двигателей», сплотил вокруг себя команду специалистов высочайшего уровня. С развитием исследований в лаборатории МАИ появились десятки стендов для испытаний осевых и радиальных

подшипников при повышенных температурах. Чтобы избежать процессов сухого трения, были подобраны специальные покрытия толщиной в несколько десятков микрон. Новые материалы позволили выйти на режим газодинамического трения без повреждений.

МАИ и ПАО «ОДК-Сатурн» провели совместные стендовые испытания газодинамического подшипника для ротора перспективного отечественного авиационного газотурбинного двигателя с весом ротора в несколько десятков килограммов. Испытания в перспек-

тивном газотурбинном двигателе тоже были признаны успешными. В ближайшей перспективе – начать использование разработки ОДК – МАИ при выпуске серийных малоразмерных двигателей. Благодаря этой разработке у России есть все шансы совершить технологический прорыв: до сих пор ни один мировой производитель не использовал в серийном двигателе газолепестковые подшипники.

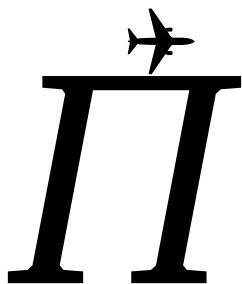
В перспективе – использование разработки ОДК – МАИ при выпуске серийных малоразмерных двигателей



Вертолеты **ЖДУТ СИСТЕМЫ**

Команда разработчиков МАИ принимает участие в создании не имеющей отечественных аналогов аварийстойкой топливной системы (АСТС), ее узлов и агрегатов. Ее цель – обеспечить повышенный уровень безопасности при эксплуатации вертолетной техники и избавиться от необходимости приобретать зарубежные аналоги.





Понятно, что авиационная техника должна соответствовать самым высоким требованиям в части обеспечения ее безопасной эксплуатации. Однако особенно жестко данные требования предъявляются к современным транспортно-пассажирским вертолетам, в том числе в связи с учетом перспективы создания в крупнейших городах мира системы аэромобильности и использования вертолетов в качестве аэротакси.

Также, согласно действующим нормам и требованиям Международной организации гражданской авиации (ИКАО) по обеспечению безопасности авиaperевозок и авиэкологии, АСТС должна применяться в конструкции вертолетов в обязательном порядке.

Из-за отсутствия у предприятий отечественной промышленности достаточного опыта в разработке и сертификации

АСТС основным поставщиком для современных гражданских вертолетов пока является Франция. Создание же отечественной АСТС позволит защитить винтокрылые машины от разлива, воспламенения или взрыва топлива – последствий жестких посадок, которые могут случаться у этих типов воздушных судов.

Данный проект реализует команда инженеров лаборатории «Энергетические системы» института №1 «Авиационная техника» МАИ в тесном взаимодействии со специалистами холдинга «Технодинамика» (входит в госкорпорацию «Ростех»). В работу вовлечены не только опытные инженеры, но и молодые специалисты, а также студенты старших курсов университета. При этом используются самые современные технологии, маевцы совместно с коллегами из «Технодинамики» разрабатывают не только облик системы в целом, но и отдельные узлы и агрегаты. Часть из них изготавливается на Экспериментально-опытном заводе МАИ. Цель проекта – создание полностью отечественного решения, качество которого будет не только соответствовать уровню систем зарубежного производства, но и, возможно, превышать его.

Уникальность создаваемых агрегатов состоит в том, что в них использован принципиально новый подход в реализации общепринятых принципов работы аналогичных по назначению агрегатов. На разработанные агрегаты в настоящее время уже получено десять патентов. Также в рамках проведения задельных исследований сотрудники лаборатории совместно с институтом №9 «Общеинженерной подготовки» МАИ провели исследования в части применения аддитивных технологий при создании ряда решений



По словам, руководителя лаборатории научно-исследовательского отделения кафедры «Проектирование самолетов» МАИ Дениса Смагина, инновационная разработка имеет широкие перспективы внедрения как на уже создающихся вертолетах (Ка-226Т, «Минога», Ми-171А3), вертолетах, имеющих программы модернизации и импортозамещения (Ка-62, Ансам), так и вновь разрабатываемых, в том числе имеющих потенциал использования в качестве аэротакси.

для агрегатов АСТС с последующими испытаниями их на соответствие требованиям.

Результаты работы, проведенной научным коллективом МАИ по АСТС, были отмечены дипломами «Авиастроитель года» по итогам 2018 года в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения».

Стоит отметить, что МАИ является генератором комплексных конкурентоспособных решений, базирующихся на ключевых трендах науки и техники. В университете разработаны новые подходы к взаимодействию с отечественными и зарубежными заказчиками на долговременной основе, обеспечивающие выполнение крупных НИОКР. Комплексные программы сотрудничества реализуются совместно с компаниями, входящими в состав госкорпорации «Ростех», госкорпорации «Роскосмос», АО «Корпорация Тактическое Ракетное Вооружение» и другими.

В работу вовлечены не только опытные инженеры, но и молодые специалисты, а также студенты старших курсов МАИ



«Искусственные» СПЕЦИАЛИСТЫ

Основным трендом в высшем образовании сегодня становится индивидуализация обучения. Как следствие, возникает необходимость формирования индивидуальной образовательной траектории (ИОТ) с активным участием студента.



ПОЧЕМУ ИОТ

В цифровую эпоху работодатели особо ценят в сотрудниках умение адаптироваться в условиях постоянно меняющейся среды, ориентироваться в информационных потоках, осваивать новые технологии, обладать универсальным мышлением. От выпускников вузов ждут гибкости, умения быстро встраиваться в командные проекты, самостоятельно обучаться. Все больше ценятся не «универсальные солдаты», а «штучные» специалисты. Зная потребности рынка, МАИ делает акцент на индивидуализации обучения студентов. В рамках построения ИОТ МАИ предлагает целеустремленным студентам возможности для развития не только основных инженерных навыков, но и организационно-управленческих компетенций, Soft Skills, освоении иностранных языков. Это связано с тем, что современный успешный инженер – это не только хороший специалист, но также инициативный командный игрок, лидер группы, эффективный управленец.

Благодаря ИОТ студент МАИ, зная свои сильные стороны, сам видит, в каком направлении ему развиваться, где он сможет достигнуть наибольших профессиональных высот, стать уникальным специалистом в конкретной области или на стыке областей. Со своим наставником (куратором) он определяет список дополнительных курсов, практик, в том числе в центрах компетенций МАИ, дисциплин для углубленного самостоятельного изучения, стажировок и программ академической мобильности в ведущих университетах Европы и Азии, участия в хакатонах, Школе управления и многое другое. Совсем скоро МАИ планирует запустить

систему формирования ИОТ на базе цифрового следа студентов, что сделает процесс индивидуализации образования еще более эффективным.

КАК ЭТО ВЫГЛЯДИТ

Студент 5-го курса кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ Дмитрий Суханов с 1-го курса решил, что будет развиваться в том числе в организационно-управленческом направлении. Он смог начать реализацию своих планов благодаря системе ИОТ. Куратором Дмитрия стал директор института №1 «Авиационная техника» Олег Долгов, который познакомил студента с концепцией ИОТ, помог определить и систематизировать образовательный маршрут.

В рамках ИОТ Дмитрий учился на дополнительных курсах и программах МАИ. Так, в команде АО «Объединенная судострои-

Благодаря ИОТ студент МАИ сам видит, в каком направлении ему развиваться

тельная корпорация» он принял участие в Школе управления МАИ. Это помогает ему в формировании управленческого и предпринимательского мышления, навыка внедрения корпоративных инновационных проектов, эффективного взаимодействия в команде.

Участие в различных маевских мероприятиях помогало студенту применять полученные знания на практике. Например, Дмитрий организовал новогодний бал, а летом 2019 года – экспериментальный проект «Траектория №1», целью которого является помощь студентам в реализации их идей, касающихся совершенствования альма-матер. Благодаря Дмитрию в проект были вовлечены более 60 студентов, выстроен эффективный диалог между администрацией и студентами.

Сейчас Дмитрий Суханов входит в рабочую команду по ИОТ своей кафедры: помогает студентам в создании их индивидуального маршрута, участвует в распределении ребят по центрам компетенций, помогает первокурсникам в адаптационном периоде.

В своей индивидуальной образовательной траектории Дмитрий планирует участие в масштабных образовательных интенсивах, направленных на подготовку кадров для цифровой экономики, ну а в дальнейшем, возможно, в конкурсе «Лидеры России».

