

ОБЛАКО



Корпоративный журнал №1 (13) 2020

ЛИДЕРЫ
ИЗМЕНЕНИЙ

РЫНКИ
И ТРЕНДЫ

ПРОСТРАНСТВО
ВОЗМОЖНОСТЕЙ

МАИ 9.0

СОДЕРЖАНИЕ



- 32 КОСМОС ЖДЕТ СТУДЕНТОВ
- 34 МЕХАНИКА КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА
- 36 КОМПОЗИТЫ ПРОСЯТ ОГНЯ

2 ЛИДЕРЫ ИЗМЕНЕНИЙ

Интервью с ректором МАИ
Михаилом Погосяном

8 ТРЕНД МАИ: АВИАЦИЯ

- 10 ПЕРСПЕКТИВЫ
В БЕСПИЛОТНОМ ПОЛЕТЕ
- 13 НА СВЕРХЗВУКОВОЙ
- 14 ЭРА КОМПОЗИТОВ
- 16 ТОЧКА СБОРКИ ТЕХНОЛОГИЙ
- 18 КАДРЫ МЕЖДУНАРОДНОГО
УРОВНЯ
- 20 СМЕНА ДЛЯ АН-2
- 22 ШАНС НА ПРОРЫВ
- 24 ВЕРТОЛЕТЫ ЖДУТ СИСТЕМЫ
- 26 «ШТУЧНЫЕ» СПЕЦИАЛИСТЫ

28 ТРЕНД МАИ: КОСМОС

- 30 МЕНЬШЕ И ЛУЧШЕ



38 ТРЕНД МАИ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 40 МАТМОДЕЛЬ:
СЕГОДНЯ И ЗАВТРА
- 42 ЦИФРОВАЯ КАРЬЕРА
- 44 ЧЕРНЫЙ ПОЯС
ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

46 ТРЕНД МАИ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- 48 ОБЪЕДИНЯЯ ЗНАНИЯ
- 50 КОНСАЛТИНГ ОТ МАИ:
ИНСТРУМЕНТЫ И РЕШЕНИЯ

52 МАИ – ПРОСТРАНСТВО ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Фоторепортаж

РЕДКОЛЛЕГИЯ «ОБЛАКА»:

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Александр Шемяков, Витта Владимировна, Ольга Егорова.
Отдел по связям с общественностью МАИ: Надежда Лулева,
Дарья Виноградова, Елена Панасенко.
Фото: пресс-служба МАИ, Волонтерский центр МАИ.

нюдуpeople

111116, ул. Энергетическая, дом 16, корпус 2, этаж 1, пом. 67
Телефон: +7 (495) 988-18-06
vashagazeta.com
e-mail: ask@vashagazeta.com
Фото: ТАСС, AFP/East News, Shutterstock/FOTODOM
Фото на обложке: sdecoret/Shutterstock/FOTODOM



Лидеры ИЗМЕНЕНИЙ

Ольга Каюкова

Ректор Московского авиационного института (национального исследовательского университета) Михаил Погосян рассказал о приоритетных направлениях и перспективах развития МАИ.



Михаил Асланович, Вы окончили с отличием Московский авиационный институт в 1979 году. Давайте сравним успешного выпускника МАИ образца 1979 года и «котличника-2020».

Им сложнее: они сами выбирают свою будущую траекторию, уже в самом начале учебы настраиваясь на жесткую конкуренцию за место под солнцем в новом цифровом мире. Раньше мы конкурировали внутри нескольких замкнутых в себе отраслей. Сегодня в университете мы даем больше возможностей для самореализации, но и выпускники должны быть конкурентоспособны в значительно более широком спектре профессиональных умений и навыков.

То есть студенты уже не могут рассчитывать на распределение?

Наверное, и сейчас некоторые предаются ностальгии и мечтают о том, чтобы вернуться назад в распределительную систему, где какое-никакое трудоустройство было стопроцентно гарантировано каждому. Однако сегодняшнее молодое поколение «какое-никакое» место работы вряд ли обрадует. Большинство

наших выпускников востребованы на рынке труда именно благодаря тому, что они амбициозны и мотивированы на серьезные результаты.

Дело в том, что за последние 5 лет средний балл при поступлении вырос больше чем на 10. Нынешние абитуриенты, поступающие в МАИ, по-настоящему мотивированы на учебу именно у нас.

В нынешней системе обучения есть своеобразный эквивалент распределения – целевой набор. В МАИ это около 15% студентов, которые уже на этапе поступления имеют договоры с работодателем. Вместе с тем у нас реализуются и программы сотрудничества с предприятиями, в рамках которых компании сами отбирают студентов для стажировок и дальнейшего трудоустройства. Такая практика есть во всем мире, есть она и у нас. А так как сегодня мы ориентированы на привлечение к сотрудничеству не только компаний, непосредственно связанных с авиацией и космонавтикой, то у большинства студентов помимо целевого набора есть масса возможностей еще на этапе обучения попасть в поле зрения потенциальных работодателей.

У студентов МАИ помимо целевого набора есть масса возможностей попасть в поле зрения потенциальных работодателей





Мир стремительно меняется. Все говорят об уберизации, о неминуемой победе искусственного интеллекта. Если в начале этого века, например, Сбербанк представляли старым унылым банком, сегодня он инвестирует 2,5 млрд долл. на НИОКР в области цифровых технологий. Google инвестирует в энергетику, поставляет ее на рынок, занимаясь при этом оптимизацией выработки с применением ИИ-платформ. Очевидно, что в окружающем мире технологии радикально меняют привычные бизнес-модели. Образование – это своеобразная точка отсчета изменений. Ведь вуз, по сути, тоже корпорация в каком-то смысле. У МАИ есть своя бизнес-модель?

Вы правы. У МАИ, безусловно, есть своя бизнес-модель, она

основана на развитии образования и научных исследований в интересах рынка, в тесной координации с бизнесом. В условиях современной экономики вуз должен научиться самостоятельно зарабатывать, чтобы обновлять фонды одновременно с развитием технологий. Необходимо развиваться в ногу со временем, а не быть в положении вечно просящего и догоняющего.

Мы развиваемся в разных направлениях. Наряду с основными мы предлагаем целый ряд новых образовательных программ, в том числе и дополнительного профессионального образования. Кроме того, год от года увеличиваем количество совместных исследовательских программ с промышленностью.

Передовые вузы уже сегодня – это неотъемлемая часть рынка. Если мы сейчас посмотрим, какие университеты являются ведущими в мире, то верхнюю позицию лучшего инженерного вуза сегодня занимает MIT, бизнес-модель которого основана на том, что помимо образовательных услуг на базе института ежегодно создается большое количество генерирующих новые технологии стартапов. МАИ сегодня также развивает своего рода экосистему инноваций: стартапы под эгидой института охватывают самые разные сферы деятельности – от IT и беспилотников до медицинских и социальных проектов.

Вы планируете в перспективе стать агрегатором стартапов?

Бизнес-модель МАИ основана на развитии образования и научных исследований в интересах рынка, в тесной координации с бизнесом

Планируем, но для этого, пусть и в весьма сжатые сроки, нужно пройти определенный путь.

Сегодня мы меняемся, потому что если не изменимся, то просто будем выживать, а перемены, как известно, начинаются в головах – с изменения базовых установок, с готовности пойти навстречу друг другу. Сделано уже немало, мы с индустрией в одной упряжке, причем ведем большую работу и за рамками привычных отраслей.

Как я уже говорил, количество программ с промышленностью каждый год растет. За последние несколько лет мы в 1,5 раза увеличили объем научно-исследовательских работ и сегодня создаем ту среду, вокруг которой в перспективе можно формировать стартапы.

Какие новые программы появляются, в том числе и в области цифровизации?

Отдельно отмечу наши новые программы в области информационных технологий: здесь мы не только динамично модернизируем уже существующие учебные планы, но и создаем совершенно новые. Вместе с флагманскими российскими компаниями, специализирующимися на информационных технологиях, МАИ реализует инновационные образовательные программы магистратуры. Сегодня у нас можно получить такие востребованные на рынке специальности, как «управление разработкой IT-сервисов», «проектирование высоконагруженных интернет-сервисов», «управление цифровым производством», «интернет вещей», «прикладные задачи машинного обучения и анализа больших данных», «VR/AR и искусственный интеллект», «кибербезопасность инфокоммуникаций» и другие.

Формируются магистерские программы совместно с европей-

скими вузами. Мы их открываем в тесной кооперации с индустриальными партнерами, которые участвуют в формулировании задач для образовательных программ и непосредственно в самом процессе преподавания. Преподавание в вузе – это баланс теории и практики. Практический опыт людей из бизнеса в самых разных областях является очень важным.

Говоря об инженерных специальностях, это, например, магистерская программа проектирования композитных конструкций. Важно отметить, что профессиональные задачи конструктора в последнее время сильно поменялись. Сегодня для этой специальности нужны люди с совершенно другим кругозором. Уже на этапе проектирования должны закладываться весь жизненный цикл изделия, идеология сервиса, стоимость послепродажного обслуживания. Никогда раньше МАИ не преподавал сервис как отдельную дисциплину. С отсутствием профессионалов в этой области столкнулись сегодня все самолетостроительные проекты. Мы должны заполнить этот пробел, так что совместно с экспертами, руководившими сервисом в Airbus, AgustaWestland, мы открыли и программы дополнительного профессионального образования в этой области.

Вы не раз упоминали совместные проекты с промышленностью. Расскажите подробнее.

Сегодня МАИ участвует в большинстве программ в авиационной. Это

не просто отдельные направления исследований, это комплексные программы, в которых задействованы и научно-исследовательские подразделения, и непосредственно студенты МАИ. Важно, что программы подготовки адаптируются и модернизируются с учетом привлечения студентов к совместным с промышленностью проектам. Пример такой кооперации – совместная целевая корпоративная магистерская программа МАИ с Шанхайским университетом Цзяо Тун. Уже с первого дня учебы студенты участвуют в работе над проектом российско-китайского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета CRJ929.

Если говорить про программы в области космонавтики, это малые космические аппараты, глобальные информационные спутниковые системы. Ведем исследования по перспективным гибридным силовым установкам. Это те проекты, в которых МАИ активно принимает участие. На такого рода проектах и готовятся те люди, которые завтра станут лидерами индустрии.

Современный специалист – это специалист, который учится всю жизнь, так как динамика изменений в мире очень высока. Отсюда следует, что более конкурентоспособным будет тот вуз, который предложит максимум качественных программ в области повышения квалификации. Что предлагает МАИ?

Действительно, сегодня цифровая трансформация привела к тому, что знания обновляются каждые два



года. Таким образом, специалист существует в постоянно меняющейся среде, и, чтобы быть успешным, он не может почитать на лаврах, а должен постоянно пополнять базу знаний и получать абсолютно новые навыки.

Программы повышения квалификации сегодня очень востребованы. Некоторые из них мы проводим на базе Школы управления МАИ, где готовим людей, способных стать лидерами изменений в корпорациях, даем им качественную управленческую подготовку на базе инженерного образования. Так, МАИ выступает интегратором того опыта, который есть в корпоративных университетах, помогает объединить накопленные знания разных корпораций.

С «Вертолетами России» мы ведем программу по обеспечению повышения качества продукции вместе с французскими коллегами. Ряд программ мы

разрабатываем по заказу предприятий, например программа по проектированию парашютных систем, которую МАИ реализует совместно с «Технодинамикой».

Так что среда непрерывного образования в МАИ очень быстро развивается. В разработке таких программ важно взаимодействие между нашими выпускниками и студентами. В современном мире образовательный процесс – это постоянный диалог академической среды, студентов и бизнеса.

Сейчас все больше говорят о так называемых надпрофессиональных навыках soft skills, без которых успешное трудоустройство практически делается невозможным. Скажите, какие программы этой области есть в МАИ?

Сегодня на рынке труда востребованы люди, которые умеют ра-

ботать в команде, которые могут создавать вокруг себя атмосферу, позволяющую объединять усилия для решения задач. Сейчас это ценится не меньше базовых знаний. МАИ проводит массу мероприятий, которые развивают такие способности. Например, уже ставшие традиционными для МАИ хакатоны, где студенты решают реальные задачи, и успеха добиваются те команды, где участники могут организовать эффективное взаимодействие между собой.

Совместная программа с Шанхайским университетом транспорта позволяет внутри одного коллектива обучаться по англоязычной программе совместно с китайскими студентами. В процессе учебы студенты формируют полезные навыки межкультурного взаимодействия, что значительно облегчит их будущую профессиональную жизнь.

Люди, родившиеся во времена смартфонов, – это люди с совершенно другим мировосприятием и навыками получения информации и знаний. Они скорее визуалы, с неохотой принимающиеся за тяжелые длинные тексты в учебниках. Меняется ли способ преподавания для нового поколения?

Безусловно, меняется. Лучше воспринимаются, например, практические знания, полученные в ходе совместных исследовательских проектов. Нынешние студенты с большим желанием и энтузиазмом воспринимают учебный процесс, основанный не на пассивном восприятии информации, а на активном участии. Сегодня очень востребованы короткие программы подготовки как запуск процесса самообразования студентов.

Мы работаем над созданием онлайн-программ. Между тем в мире есть уже ряд платформ, когда онлайн-обучение полностью заменяет очное обучение, особенно в IT-сегменте. Однако, как показывает октябрьское исследование Института Гэллапа для ресурса Inside Higher Ed, большое количество преподавателей по-прежнему считают, что качество онлайн-обучения даже близко не приближается к качеству очного и контакт преподавателя и ученика незаменим. Действительно, важно сохранить диалог с наставником или преподавателем. Другое дело, что это должен быть подлинный диалог. Онлайн-курсы для современного студента могут быть отличным подспорьем, могут помогать людям, которые в силу объективных причин лишены возможности передвижения, могут помогать студентам из региональных вузов иметь доступ к программам ведущих вузов. Безусловно, студенту должны предлагаться разные, удобные для него интерактивные форматы (очные и онлайн), но вместе с тем должны

быть выработаны методики оценки таких программ обучения. Необходимо отслеживать уровень усвоения информации студентами, уровень эффективности решения поставленных задач. Очень важна обратная связь в таких подходах.

Как Вы видите МАИ на глобальном рынке?

У нас есть хорошие достижения за последние годы, мы вошли в рейтинг Times Higher Education и существенно поднялись в рейтингах российских вузов. Мы ориентированы на широкое привлечение иностранных студентов, а те, в свою очередь, обращают внимание на позиционирование университета в различных образовательных рейтингах. У нас уже сейчас учатся больше 1500 студентов из более чем 70 стран.

Сегодня наука и образование носят глобальный характер. Нет географически ограниченного знания в области авиастроения, информационных технологий и т.д. Это все мировой рынок, глобальная среда. Сегодня возможности выбора

Нам важно быть активным участником международной образовательной среды, и мы активно работаем в этом направлении

Сегодня очень востребованы короткие программы подготовки как запуск процесса самообразования студентов

различных траекторий у студентов намного шире, чем были раньше. Мы не можем претендовать на позиции ведущего аэрокосмического вуза, одного из ведущих политехнических университетов нашей страны, не позиционируя себя на глобальном рынке. И наша цель – не просто подняться в рейтингах на несколько пунктов выше, нам важно быть активным участником международной образовательной среды, и мы активно работаем в этом направлении.

МАИ ведет международные межвузовские проекты?

Да. Одним из таких проектов является программа с Шанхайским университетом транспорта (Цзяо Тун). Мы сотрудничаем в рамках подготовки специалистов для программы широкофюзеляжного самолета, которая ведется с ОАК и СОМАС, где направления подготовки темы диссертаций магистров связаны с реальными задачами по проекту. Программы двойных дипломов у нас существуют с семью вузами Китая.

Каким Вы видите МАИ через 10 лет?

И сейчас, и в перспективе МАИ будет готовить специалистов с компетенциями мирового уровня, владеющих инженерными и управленческими навыками, обладающих широкой эрудицией и способностью учиться непрерывно, быстро и эффективно. Уверен, в условиях стремительной смены технологических и образовательных укладов выпускники МАИ будут лидерами изменений.

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 MC-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/GETTY IMAGES



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 отработывают 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 отработывают 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

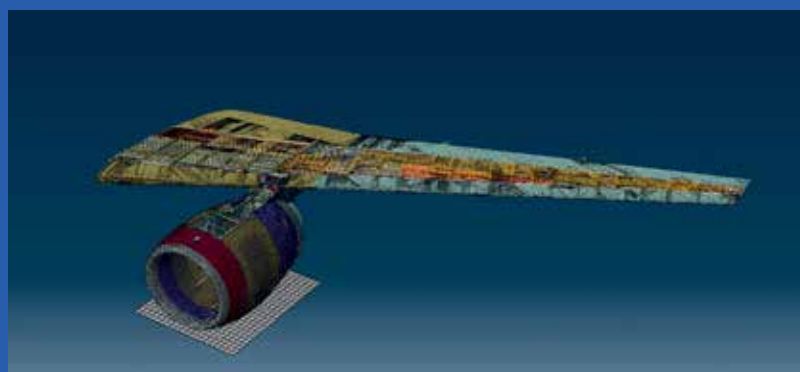
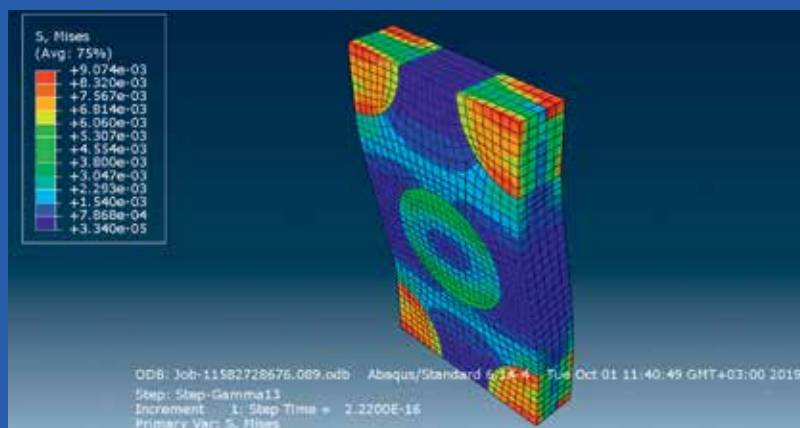
института кураторства, когда действующие сотрудники курируют вновь пришедших.

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-

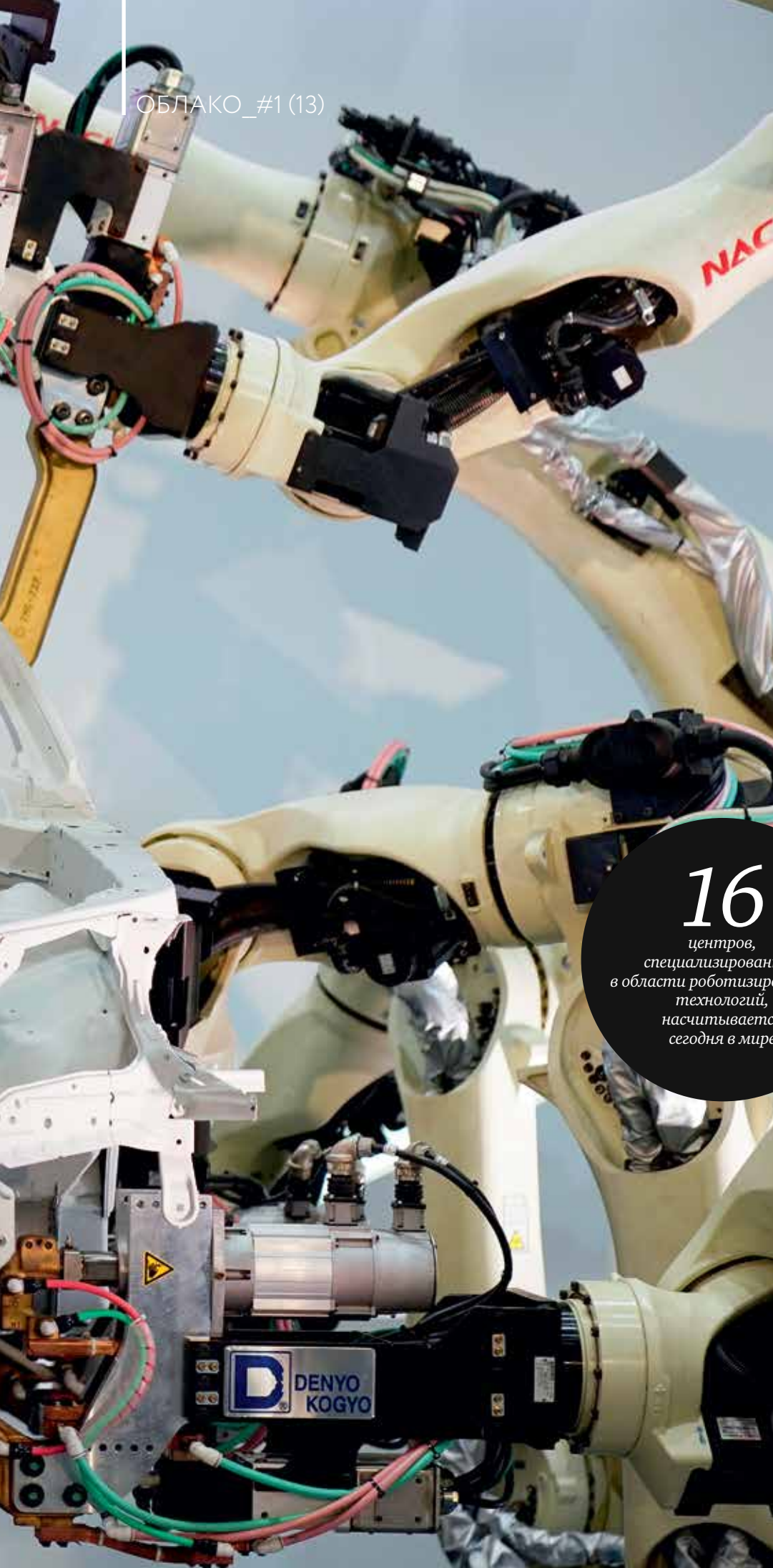


● Валентина Сизикова, руководитель Центра роботизированных технологий МАИ

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-

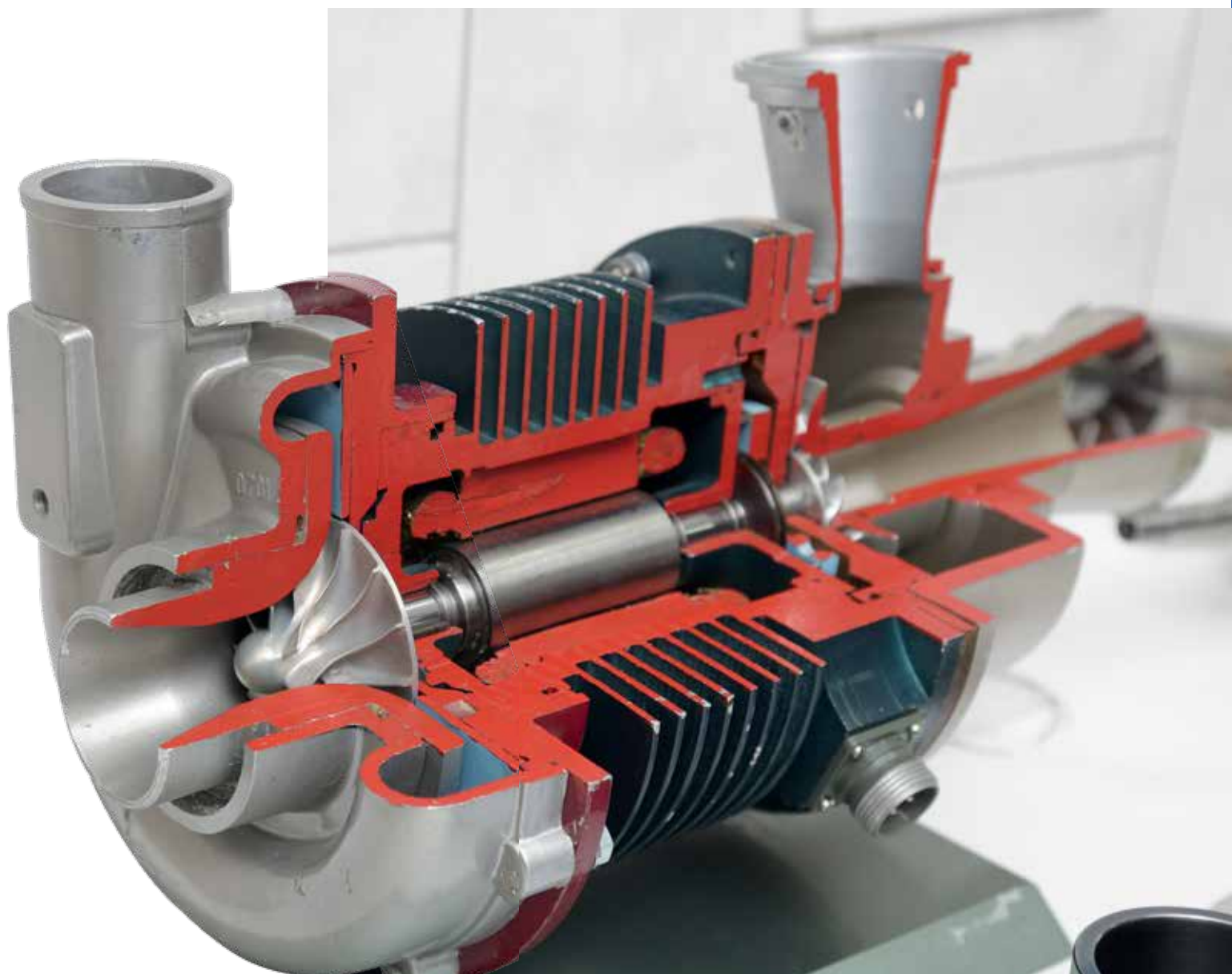
ленности на 2013–2025 годы» на разработку опытного образца для статистических испытаний было выделено почти 250 млн руб. Новый самолет с максимальной взлетной массой 4,8 тыс. кг, что соответствует нормам АП-23, которые устанавливают ограничения по весу для легких одномоторных самолетов в 5,7 тыс. кг, 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.

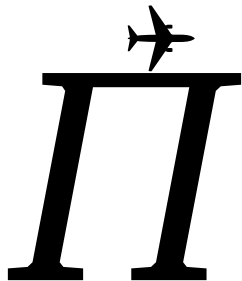
В перспективе – использование разработки ОДК – МАИ при выпуске серийных малоразмерных двигателей



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».



Тренд МАИ: КОСМОС

В Московском авиационном институте готовят специалистов для ракетно-космической отрасли России.



И

нститут № 6 «Аэро-космический» МАИ готовит инженеров-проектантов,

конструкторов и системотехников для предприятий и организаций космической индустрии. Университет сотрудничает с ведущими отечественными и зарубежными разработчиками и производителями ракетно-космической техники. В числе партнеров – РКК «Энергия», НПО «Энергомаш», АО «ИСС» имени академика М. Ф. Решетнева, ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и другие крупные предприятия ракетостроения.

По числу летчиков-космонавтов, которые вышли из стен университета, МАИ – лидер среди всех гражданских вузов России: 23 советских и российских космонавта являются выпускниками университета. Сегодня на их счету 49 полных космических полетов и в общей сложности более 16 лет работы в космосе. Студенты МАИ регулярно принимают участие в отборе в отряд космонавтов.

Когда-то именно маевцы разработали и собрали первые в мире студенческие спутники Земли, а сегодня среди новых проектов студенческого космического конструкторского бюро «Искра» – уни-

верситетские кубсаты, спутники для Северного морского пути и созвездия спутников.

В МАИ действует Центр управления полетами (ЦУП) с системами связи и оборудованием, контролирующим спутники на расстоянии до 1500 км. А сами спутники производят тут же, рядом, в лабораториях и цехах университета. В ближайшие годы МАИ планирует запустить десяток малых космических аппаратов по программе запусков с МКС, и во всех этих проектах задействованы студенты.

На новый уровень вышло сотрудничество МАИ с Центром подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю. А. Гагарина: реализуются проекты по использованию научных разработок МАИ в интересах ЦПК, готовится программа бакалавриата для будущих космонавтов и специалистов космической отрасли.

В рамках научных программ, проводимых государственной корпорацией «Роскосмос», МАИ участвует в работе над космическими исследованиями с крупнейшими зарубежными космическими агентствами – Европейским космическим агентством и Национальным агентством по авиации и исследованию космического пространства США.



Развитие основных направлений космической деятельности:

- автоматические космические аппараты (группировки спутников, космическая связь, дистанционное зондирование Земли, навигация, фундаментальные космические исследования);
- полеты;
- средства выведения.

ГОРИЗОНТЫ БУДУЩЕГО В КОСМОСЕ

Ближний горизонт – комплексные космические услуги:

- фиксированная и персональная мобильная связь;
- высокоточная навигация на базе ГЛОНАСС;
- телекоммуникации;
- глобальный Интернет;
- ретрансляция и передача данных (M2M и IoT);
- радиолокация;
- геофизический мониторинг (гравиметрия, магнитометрия, ионосфера, атмосфера и гелиофизическая обстановка);
- геологоразведка полезных ископаемых на основе гравитационных аномалий;
- дистанционный мониторинг газо- и нефтепроводов, протяженных технических объектов.





Меньше И ЛУЧШЕ

Создание малых космических аппаратов (МКА) сотрудниками кафедры 601 «Космические системы и ракетостроение» в студенческом космическом конструкторском бюро «Искра» сегодня приобрело особую важность. Разработки сотрудников института и студентов являются важной частью сразу нескольких государственных программ.



ОТ СПУТНИКА К СПУТНИКУ

Истории запуска студенческих спутников в МАИ уже больше 40 лет. Малые космические аппараты (МКА) здесь учат делать и конструируют начиная с 1967 года. В свое время это был первый подобный опыт в СССР.

Всего было создано и запущено девять спутников собственного производства. Первый в мире студенческий спутник «Радио-2», созданный в МАИ и предназна-

ченный для связи радиолюбителей всего мира, отправился на орбиту в 1978 году. В 1982 году впервые с борта орбитальной станции были запущены спутники МАИ «Искра-2» и «Искра-3». Девятый спутник МАИ был запущен на орбиту на ракете-носителе «Союз-2.1а» 14 июля 2017 года, в год 50-летия СККБ. Это был первый кубсат МАИ – спутник, выполненный в современном формате университетских спутников: один модуль

кубсата представляет собой кубик габаритами 10 x 10 x 10 см и массой несколько килограммов.

АППАРАТЫ «НА СТАРТ»

Сегодня в рамках комплексных программ взаимодействия МАИ с промышленностью ведется разработка МКА нового поколения. Среди проектов СККБ – университетские кубсаты, спутники для Северного морского пути и «созвездия» спутников.

«Мы работаем над несколькими базовыми платформами МКА, которые должны обеспечить в ближайшие 5 лет намеченный план запусков», – рассказывает руководитель СККБ «Искра» Аэрокосмического института МАИ, старший преподаватель кафедры 601 МАИ Сергей Фирсюк. – Это новая платформа CubeSat с максимально увеличенной электрической мощностью (40 Вт и более). Ее использование позволит проводить действительно интересные прикладные эксперименты, в том числе при групповом полете МКА. Надеюсь, что первый аппарат этой серии (предполагаемое название «Искра-МАИ-90») удастся запустить в конце осени 2020 года на МКС. Он должен обеспечить отработку нового типа датчиков ориентации на основе теплового излучения. Вторая платформа – крупнее (30–50 кг), планируется ее использование в качестве «матки» в ходе проведения космических экспериментов «Инспектор-МКА» и «Аэрокосмос-МАИ». Продолжается работа над надувными конструкциями для применения в космосе».

Перспективные задачи потребовали проведения ряда организационных изменений, которые были реализованы в течение последних двух лет. Задача Центра проектирования и производства малых космических аппаратов – максимально использовать потенциал не только СККБ, но и других подразделений МАИ.

Особенностью космической техники является отсутствие возможности что-то починить после запуска. Поэтому необходима самая тщательная наземная отработка создаваемых образцов. Еще по программе 2009 года в МАИ был определен минимальный перечень современного стендового оборудования, обеспечивающего полный цикл отработки МКА массой до

100 кг. Ключевой элемент – трехосевой вибростенд – был приобретен в 2011 году. С нуля был разработан и изготовлен своими силами стенд для испытаний системы ориентации перспективных МКА с уникальными характеристиками, проектные решения которого защищены патентами. Следующий этап – создание «виртуального» испытательного комплекса.

РОССИЙСКИЙ СЕВЕР ЖДЕТ НАВИГАЦИИ

Одним из наиболее важных проектов в СККБ МАИ является работа в рамках федерального проекта «Северный морской путь» в части создания системы навигации на СМП. Создаваемая комплексная система из различных летательных аппаратов, их наземного управления и обработки информации должна обеспечить проход для ледокольного флота, наблюдение за состоянием льда и выстраивание оптимальных маршрутов. Работа ведется в тесном контакте с АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева». К середине 2020 года будет создан комплексный стенд для



КОСМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ СККБ «ИСКРА»

В рамках эксперимента «Инспектор-МКА» предполагается создание орбитальной группировки, состоящей из базового малого космического аппарата и отделяющихся от него спутников. При этом каждый спутник оснастят оптической системой поиска, идентификации и сближения.

В рамках эксперимента «Аэрокосмос-МАИ» планируется отработать технологии торможения в условиях космоса и спуска в атмосфере Земли малоразмерных космических аппаратов с использованием надувных конструкций.

отработки базовой платформы МКА дистанционного зондирования Земли. Платформа уже разработана, начинается изготовление стендового образца.

Следующий этап работ, который также придется на 2020 год, – отработка модульного варианта этой платформы, адаптированного для массового производства, по заданию генерального конструктора Роскосмоса по автоматическим космическим системам и комплексам Виктора Хартова. В планах – в ближайшие 2–3 года запустить первый космический аппарат-демонстратор с радиолокатором при массе спутника не более 100–120 кг. В России таких разработок до сих пор нет.

Большой блок работ намечен в рамках новой Комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Глобальные информационные спутниковые системы» в 2021–2023 годах. Реализация шагов, предусмотренных документом, должна повысить эффективность и конкурентоспособность национальной интегрированной глобальной многофункциональной спутниковой системы.

Космос ЖДЕТ СТУДЕНТОВ

23 выпускника МАИ побывали в космосе – по числу космонавтов институт является лидером среди отечественных вузов. Однако начиная с 2019 года сотрудничество с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК) стало еще более тесным и плодотворным. МАИ и ЦПК меняют сам принцип подготовки тех, кто будет осваивать космос в XXI веке.



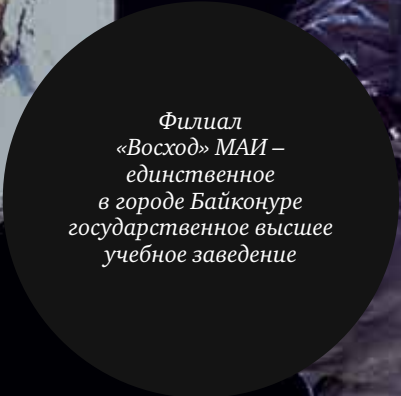
Если раньше взаимодействие МАИ и ЦПК в первую очередь включало в себя экскурсии для студентов в Звездный город, а также помощь в трудоустройстве, то теперь стратегия совместной работы стала более системной. В основе новой концепции лежит идея, что космонавтов важно начинать готовить прямо в университете, с учетом новых профессиональных стандартов, а не после того, как они окончат вуз.

Для того чтобы выявлять потенциальных космонавтов на студенческой скамье и помогать им определиться в выборе специальности и профессии, центром были созданы и официально приняты два профессиональных стандарта: «специалист по подготовке космонавтов» и «специалист по техническим средствам подготовки космонавтов». Абитуриент имеет более четкое представление о профессии и о том, какими квалификационными характеристиками он должен обладать, чтобы заниматься соответствующей профессиональной деятельно-

стью. Таким образом, еще на этапе приемной комиссии воронка набора сужается исключительно до тех, кто понимает, готов и хочет пройти этот путь.

Углубление сотрудничества МАИ и ЦПК отражается на образовательных программах всех уровней подготовки. Уже сегодня институт №6 «Аэрокосмический» МАИ реализует программу бакалавриата для обучения будущих космонавтов. Программа будет иметь собственный учебный план, специальные дисциплины, согласованные с ЦПК, направленную теоретическую и практическую подготовку. Студенты проходят физическую и психологическую подготовку, а также медицинское обследование. В рамках обучения в МАИ они получают опыт работы над перспективными проектами в пилотируемой космонавтике.

Будут увеличены объемы студенческих практик на базе ЦПК. Появится программа магистратуры, на которой представители ЦПК будут читать спецкурсы по своей тематике. В рамках дополнительного профессионального образования МАИ займется повышением

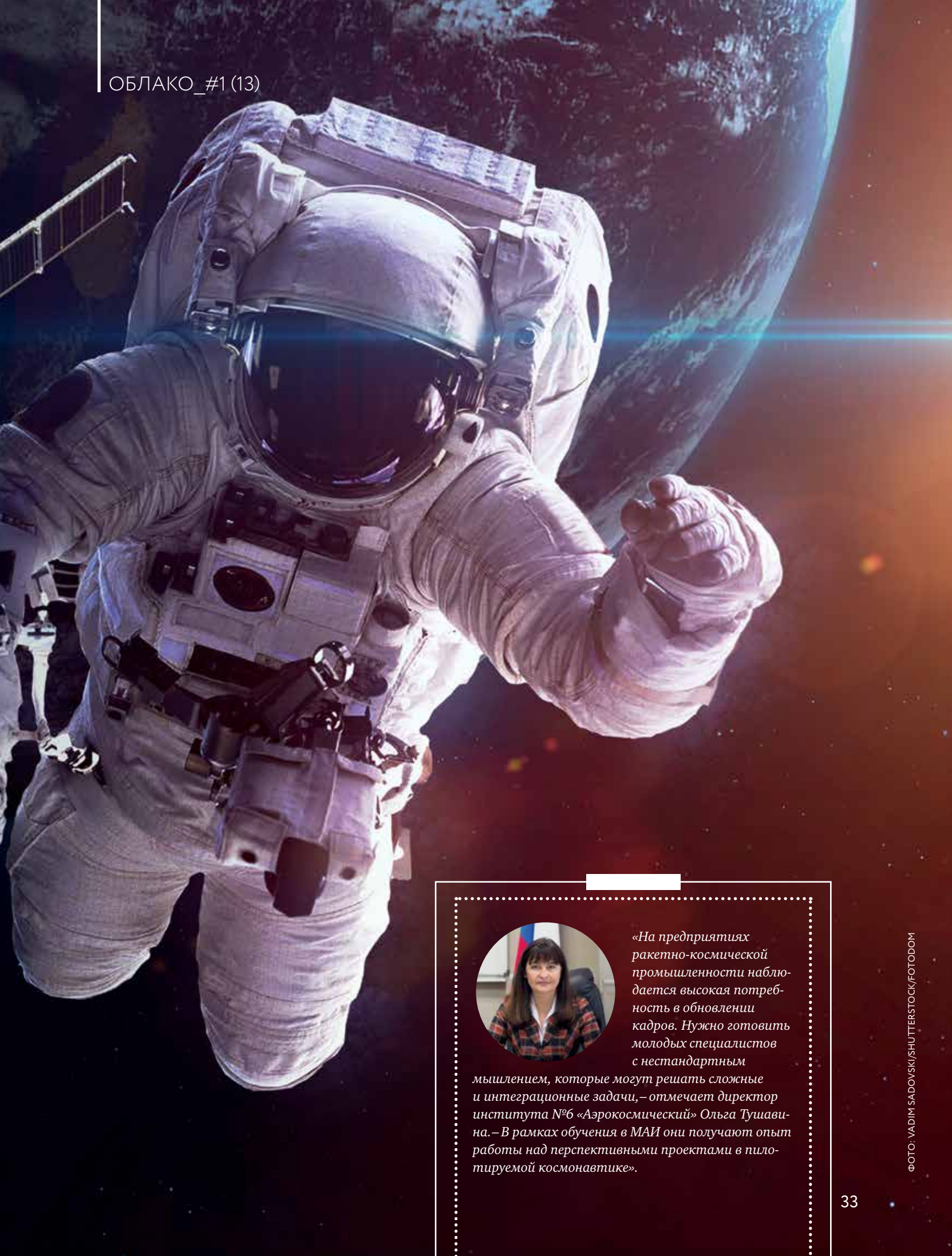


Филиал
«Восход» МАИ –
единственное
в городе Байконуре
государственное высшее
учебное заведение

квалификации специалистов центра по программе переподготовки «педагог-исследователь».

Также сотрудники Центра подготовки космонавтов продолжают участвовать в профориентационных мероприятиях МАИ. Так, летом в рамках работы приемной комиссии МАИ запланированы встречи абитуриентов с представителями ЦПК.

Двери МАИ открыты для всех ребят, мечтающих о космосе. Конечно, не все в итоге смогут стать космонавтами. Однако это не значит, что выпускник останется без работы. Помимо потребности в «работниках околоземной орбиты» ЦПК остро нуждается в выпускниках с высокой инженерной квалификацией для работы на Земле.



«На предприятиях ракетно-космической промышленности наблюдается высокая потребность в обновлении кадров. Нужно готовить молодых специалистов с нестандартным

мышлением, которые могут решать сложные и интеграционные задачи, – отмечает директор института №6 «Аэрокосмический» Ольга Тушавина. – В рамках обучения в МАИ они получают опыт работы над перспективными проектами в пилотируемой космонавтике».

Механика КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

В НИИ прикладной механики и электродинамики МАИ, которым руководит выпускник МАИ академик РАН Гарри Алексеевич Попов, разработана и предложена схема довыведения космических аппаратов на геостационарную орбиту (ГСО) с использованием электроракетных двигательных установок, обладающая многомиллиардным положительным экономическим эффектом.



Р

азработанная НИИ ПМЭ схема была успешно реализована при довыведении на ГСО

тяжелых космических аппаратов «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6» разработки АО «ИСС им. М.Ф. Решетнева».

Проведенный в НИИ ПМЭ МАИ комплекс работ показал возможность доставки на геостационарную орбиту космических аппаратов с увеличенной в 1,5–2 раза массой при их довыведении с помощью электроракетных двигательных установок по сравнению с тра-

диционными схемами прямого выведения.

Результаты проведенных работ внедрены в АО «ИСС им. М.Ф. Решетнева» и используются при разработке новых телекоммуникационных геостационарных космических аппаратов, включая космические аппараты «Экспресс-80», «Экспресс-103», «Экспресс-АМУ3», «Экспресс-АМУ7».

В 2019 году НИИ ПМЭ МАИ получил мегагрант Правительства Российской Федерации на создание лаборатории мирового уровня «Механика космического полета». Проект направлен на решение целого ряда задач по оптимизации траектории космических аппаратов с различными

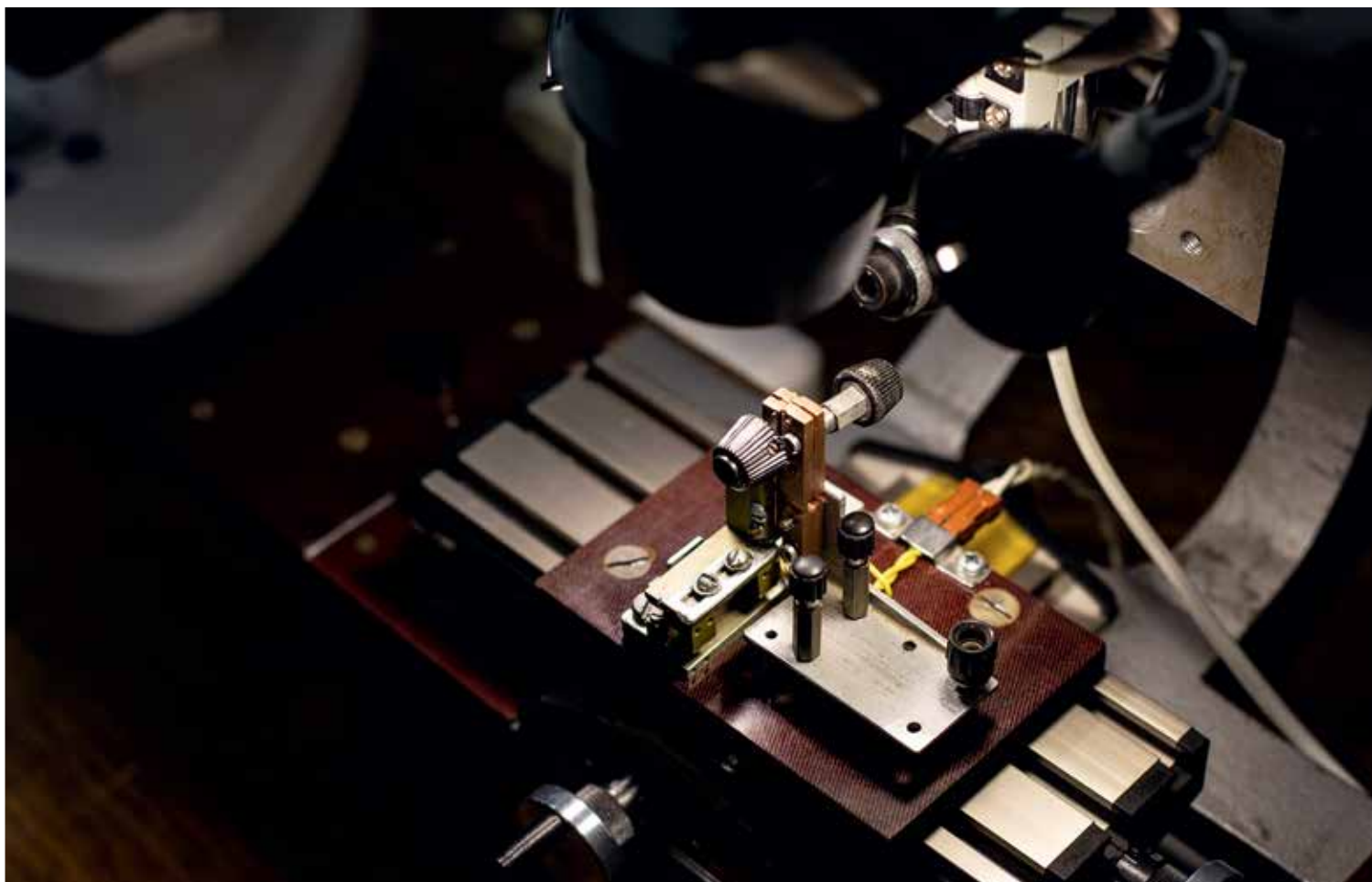
типами двигателей, в том числе с электроракетными двигательными установками. В рамках проекта будут разработаны новые методы оптимизации траекторий космических аппаратов с двигателями большой и малой тяги. Большое внимание в проекте уделяется оптимизации траекторий полета к Луне и точкам либрации. Еще одно направление исследования – задача увода крупногабаритных объектов космического мусора из используемых областей околоземного космического пространства на орбиты захоронения. Планируется изучить динамику системы бесконтактной транспортировки таких объектов в ионном пучке и разработать методы управления ее движением.



*В 2019 году НИИ
ПМЭ МАИ получил
мегагрант на создание
лаборатории мирового
уровня «Механика
космического полета»*

Композиты ПРОСЯТ ОГНЯ

Обеспечение тепловых режимов для космических аппаратов и многоразовых транспортных систем – один из важнейших разделов проектирования, определяющий основные проектно-конструкторские решения. В тепловой лаборатории НИО-601 МАИ сегодня работают над тестированием и проектированием перспективных материалов для защиты космических аппаратов от высоких температур при входе и спуске в атмосфере.



В

1964 году на кафедре 601 «Космические системы и ракетостроение» была образована

научно-исследовательская группа «Тепловое проектирование ЛА», в которую вошли молодые инженеры – выпускники кафедры. За период работы с 1964 по 2020 год группой «Тепловое проектирование ЛА» было решено множество прикладных задач для ракетно-космической отрасли, в том числе:

- разработаны и спроектированы уникальные экспериментальные стенды и методики моделирования нестационарных газодинамических и тепловых режимов гиперзвуковых летательных аппаратов;
- выполнены работы по аэродинамическому, баллистическому и тепломеханическому проектированию спускаемых капсул типа «Жизнь» и «Высота» для безопасного возвращения из космоса радиоизотопных генераторов;
- созданы комплексы средств измерений для диагностики высокоэнтальпийных газовых потоков, включая одномерные и двумерные датчики конвективных тепловых потоков, в том числе охлаждаемые датчики;
- разработаны приближенно-аналитические и численные методы для решения обратных задач теплопереноса, для различных классов теплозащитных

материалов, в том числе один из наиболее эффективных и универсальных методов решения некорректных обратных задач различных типов (не только задач теплообмена) – метод итерационной регуляризации;

- спроектированы, изготовлены и введены в эксплуатацию тепловакуумные стенды ТВС-1 и ТВС-2 для исследования характеристик различных типов теплозащитных материалов (в том числе разрушающихся) и конструкций на их основе;
- проведены исследования свойств теплозащитных материалов для перспективных космических летательных аппаратов: «Бор», «Энергия – Буран», «Марс-96», «Марс-грунт», VeriColombo (Европейское космическое агентство).

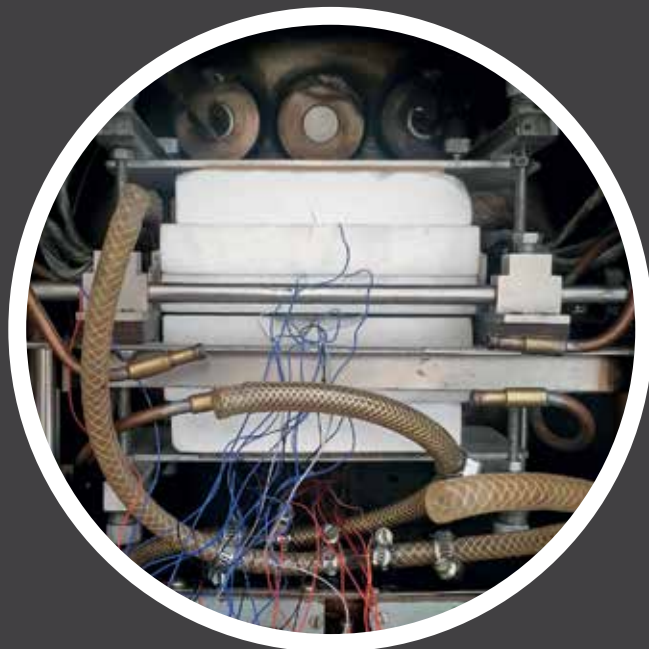
В 2018 году в тепловой лаборатории под руководством академика РАН, доктора технических наук, профессора Олега Алифанова стартовали работы, финансируемые Российским научным фондом,

по исследованию и прогнозированию свойств высокотемпературных композиционных материалов.

Благодаря проведенным исследованиям были получены математические модели, позволяющие не только анализировать процессы теплопереноса в материалах с достаточной точностью, но и прогнозировать свойства материалов при изменении параметров их макро- и микроструктуры.

Решение этой задачи позволило объединить математические модели теплопереноса в теплозащитных материалах с алгоритмами оптимального проектирования конструкций. В качестве проектных параметров рассматриваются не только геометрические характеристики элемента конструкции, но и характеристики структуры материала (например, диаметр волокон, длина волокон, форма пор и т.д.). Такой подход позволяет создавать надежные конструкции минимальной массы, ориентируясь на оптимальную структуру материала. Например, был разработан алгоритм оптимального проектирования теплозащитного экрана космического аппарата с учетом числа пор и их структуры в объеме материала.

Полученные результаты исследований будут использованы при разработке теплонагруженных конструкций с учетом расчетно-экспериментального уточнения используемых математических моделей для широкого класса теплозащитных материалов и вариантов теплового нагружения.



Результаты исследований будут использованы при разработке теплонагруженных конструкций

Тренд МАИ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бурное развитие IT-отрасли ставит вузы перед необходимостью выпускать специалистов, компетенции которых соответствуют запросам крупных промышленных и IT-компаний. МАИ готов ответить на этот вызов.



И

сследования
и инновации,
связанные
с цифровыми

разработками и созданием инновационных программных продуктов, – ключевые тренды, востребованные сегодня в самых разных отраслях экономики.

Ни одна из современных быстроразвивающихся сфер деятельности человека не меняет его жизнь так сильно, как информационные технологии. Благодаря им такие привычные действия, как заказ такси или покупка еды, переходят на модель онлайн-сервисов, удобных как для поставщика услуг, так и для потребителя. Разработка и запуск в производство сложных систем, таких как самолеты или сверхсовременные суда, требует меньших ресурсов благодаря суперкомпьютерному моделированию и испытаниям. Блокчейн задает новые стандарты безопасности, позволяя переводить в онлайн даже такие процедуры, как политическое голосование.

Роботизация, интернет вещей и развитие искусственного интеллекта, а также технологий AR и VR принципиально меняют подходы к производству и эксплуатации сложной техники. Испанские апельсины для нас собирают роботы, и даже в Китае, где рабочая сила представлена в избытке, крупнейшие высокотехнологичные производственные кластеры переводятся на роботизированные цепочки. На смену работникам конвейера приходят умные машины, безопасно взаимодействующие друг с другом и с людьми, а также их операторы и сервисные специалисты. Исчезают целые классы профессий, а на смену им приходят новые: кураторы персональных данных, специалисты по криптовалюте, прогнозированию кибербедствий или квантовым вычислениям, дизайнер виртуальной реальности, онлайн-доктор и т.д.

В соответствии с требованиями рынка в Московском авиационном институте открыты десять новых магистерских программ для

подготовки будущих IT-специалистов. Каждая – в партнерстве с крупными компаниями: МТС, Avito, Сбербанк, Ericsson, «Ростелеком», HeadHunter, КРОК, ivi, ozon.ru, Luxoft, HackerU и другие. Маевцы получают глубокие знания в таких областях, как искусственная и дополненная реальность, искусственный интеллект и машинное обучение, анализ больших данных, облачные сервисы, Internet of Things, распределенные вычисления, построение систем цифрового производства.

Центр математического моделирования МАИ готовит экспертов и концентрирует их усилия в новейших направлениях проектирования, испытаний, сертификации и эксплуатации авиационно-космической техники с применением суперкомпьютерных технологий и математического моделирования, что позволяет существенно сокращать сроки создания новейшей техники.

Молодежное предпринимательство среди студентов и сотрудников развивают в Центре предпринимательства на базе МАИ. Здесь всегда можно получить поддержку и консультации по любой идее или проекту. Акселерационные программы ускоренного развития IT-стартапов реализуются при поддержке Фонда развития интернет-инициатив. Их участники изучают рынок, оценивают свои силы и знакомятся с современными методиками сопровождения стартапов.

МАИ регулярно проводит хакатоны с кейсами от ведущих мировых и российских IT-компаний, в которых принимают участие сотни разработчиков. Маевские команды традиционно представляют университет на российских и международных олимпиадах по программированию.

ГОРИЗОНТЫ БУДУЩЕГО В IT-ТЕХНОЛОГИЯХ:

- аналитика больших данных;
- искусственный интеллект, в первую очередь в медицине, финансовом и государственном секторах;
- облачные решения, создание цифровых платформ;
- создание цифровых двойников компаний;
- интернет вещей (среднегодовой рост этого рынка в России в течение ближайших трех лет составит почти 20%);
- сети 5G;
- блокчейн;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- автономные системы (дроны, роботы, беспилотные автомобили и т.д.);
- квантовые технологии.

Матмодель: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

В 2019 году в МАИ начал работу Центр математического моделирования – технологическая площадка для отработки прорывных исследований, создания и внедрения новых технологий, связанных с проектированием, испытаниями, сертификацией и эксплуатацией авиационно-космической техники.



В Центре математического моделирования (далее – Центр) готовят кадры для решения

будущих задач отрасли с использованием лучших методик и практик в области математического моделирования. Использование суперкомпьютерных технологий и математического моделирования позволяет существенно сократить сроки создания перспективных образцов техники за счет уменьшения натурных испытаний и внедрения цифровых двойников, управления жизненным циклом изделий.

Центр реализует работу по направлениям:

- анализ и предсказание результатов эксперимента с использованием системы комплексных тренажеров;
- оценка пилотажных характеристик летательного аппарата;
- сопровождение летных испытаний;

- подтверждение достоверности результатов моделирования;
- ведение базы данных пилотажных характеристик и характеристик систем управления;
- моделирование цифрового двойника;
- математическое моделирование разрушений;
- и другие.



ОТРАСЛЕВЫЕ ЗАКАЗЧИКИ УСЛУГ ЦЕНТРА:

ПАО «ОАК», АО «ОДК», АО «ОСК», АО «ГСС», ГК «Роскосмос», ГК «Ростех», АО «Роснано», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», COMAC, SAFRAN, LIEBHERR, AECC и другие.

ПАРТНЕРЫ ЦЕНТРА:

Siemens, Dassault, «Аскон», «Топ Системы», центры сертификации (ЦАГИ, ЦИАМ, ВИАМ, ГосНИИ ГА), испытательные центры (ЛИИ ДБ, ГЛИЦ), институты РАН и другие.

ПРОЕКТЫ, НАД КОТОРЫМИ ВЕДЕТСЯ РАБОТА В ЦЕНТРЕ:

- разработка, изготовление и испытания агрегатов аварийной топливной системы (АСТС) вертолета для АО «Технодинамика»;
- анализ норм и расчетно-экспериментальные работы в обеспечении прочностных и летно-технических характеристик самолета ШФДМС на этапе G3 для АО «ГСС»;
- определение системы управления жизненным циклом ШФДМС на этапе G3 для АО «ГСС»;
- система электроснабжения для более электрического самолета с повышенной мощностью для АО «Уфимское агрегатное производственное объединение»;



- математическое моделирование разрушений гражданского самолета при посадке с невыпущенным шасси для СОМАС;
- многокритериальная оптимизация проточной части двигателя ГТД-500В, создание компонента для расчетов, для АО «ОДК-Климов»;

С РАСЧЕТОМ НА ПЕРСПЕКТИВУ

В ближайшее время в Центре начнет работу суперкомпьютер, способный выполнять более 152 трлн операций в секунду. В виртуальном пространстве будут проводиться испытания, изучаться поведение конструкции в реальных условиях эксплуатации. Это позволит избежать создания дорогостоящих стендов.

Также сегодня Центр совместно с IT-центром МАИ и Институтом системного программирования им. В.П. Иванникова РАН работает над программой магистратуры «Технологии суперкомпьютерного моделирования и оптимизации сложных технических систем». Обучающиеся смогут выбирать для себя одну из двух траекторий: разработчик или пользователь технологий.

- разработка верификационных базисов и проведение расчетов изменения параметров обтекания самолета Ил-112В в условиях присутствия ледяных наростов с учетом и без учета работы противоледенительной системы самолета для ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- комплексные проектные работы в обеспечении формирования облика системы интегрированной логистической поддержки ШФДМС этапа Gate 3 для АО «ГСС».

Также в МАИ продолжает работу Лаборатория математического моделирования, которая обеспечивает идеологию развития данного направления в университете, работает над разработкой перспективных идей и исследований.



Цифровая КАРЬЕРА

IT – одно из стратегических направлений развития Московского авиационного института. Потребность в IT-специалистах в России постоянно растет. Для того чтобы отвечать на запросы рынка труда, своевременно адаптировать свои образовательные программы, университет постоянно оценивает потребности крупных работодателей в кадрах.



Вместе с флагманскими российскими компаниями, специализирующимися на информационных технологиях или активно развивающих это направление, IT-центр МАИ реализует новые образовательные программы магистратуры. Мониторинг как запросов бизнеса, так и студентов в сочетании с необходимостью реформации и развития внутренней образовательной среды обусловил открытие в общей сложности 10 программ, которые позволяют получить востребованные на рынке специальности: «Управление продуктовой разработкой IT-сервисов», «Проектирование высоконагруженных интернет-сервисов», «Управление цифровым производством», «Интернет вещей», «Прикладные задачи машинного обучения и анализа больших данных», «VR/AR и искусственный интеллект», «Кибербезопасность инфокоммуникаций» и другие.

Среди партнеров новых IT программ – компании – драйверы развития IT в России и мире: Сбербанк, МТС, Samsung, Avito, SAP, Microsoft, Bosch Rexroth, HeadHunter, КРОК, ivi, ozon.ru, «Диасофт», «Ростелеком», «Новые облачные технологии», Luxoft, Rightech, Phygitalism и многие другие. Компании предоставляют студентам преподавателей и наставников, лабораторную и практическую базу, делятся кейсами для практической работы, а также являются наставниками проектной работы. И, конечно, помимо очного обучения студенты получают доступ к широкому спектру цифровых курсов и реальных бизнес-кейсов, необходимых для успешной карьеры.

«IT-центр МАИ агрегирует в своей деятельности все самые перспективные направления подготовки IT-специалистов в соответствии с современными вызовами экономики. Все программы являются практико-ориентированными и предполагают непосредственное применение IT и отраслевых партнеров в учебном процессе. Они закрывают компетенции выпускников по самым передовым технологиям: IoT (интернет вещей), ML (машинное обучение), BD (большие данные), HL (высоконагруженные сервисы) и другим, – говорит руководитель IT-центра Мария Булакина. – Партнеры готовы

предоставить студентам МАИ места для стажировки у себя на рабочих местах. По результатам самые талантливые студенты могут получить предложение о трудоустройстве в лучших компаниях страны».

«Я тогда учился в бакалавриате и в принципе не собирался дальше идти в магистратуру, но метод обучения в МАИ меня зацепил. Для специалиста нашей отрасли важно участие в образовательном процессе представителей компаний с практическим опытом. Они могут дать нам те знания и навыки, которых мы

не получим ни на одной академической лекции. В МАИ же предлагали гибкое сочетание классической теории и практических занятий. Причем практики гораздо больше. Это мне очень понравилось, и я сделал свой выбор в пользу IT-магистратуры в МАИ», – говорит студент МАИ, ведущий инженер ПАО «МТС» Даниил Форшенев.

IT-центр МАИ реализует новые образовательные программы магистратуры



Черный пояс ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Олимпиада по программированию – это не просто тренировка для мозга, а хорошее начало успешной карьеры. Причем МАИ способствует и ведет к победам своих студентов.



В

России история подобных олимпиад началась около 40 лет

назад. Пионерами были физико-математические школы, к которым присоединились вузы и бизнес. Сегодня в этой области проводятся множество соревнований, чемпионаты, конкурсы, хакатоны. Они дают возможность не только отточить навыки практики решения программистских задач и умение работать в команде, но и быть замеченным работодателями. IT-гиганты внимательно присматриваются к успешным участникам олимпиад. Победителям практически гарантированы офферы от лидеров рынка.

МАИ помогает студентам готовиться к соревнованиям и конкурсам, в том числе мировым. Тренировки в институте №8 «Информационные технологии и прикладная математика» МАИ идут в два потока: для новичков (1-й курс) и для опытных участников. На стартовом этапе подготовка к соревнованиям представляет собой год еженедельных тренировок и олимпиад для первокурсников. Ребята слушают лекции, программируют, тестируют, отлаживают, участвуют в разборах полетов и доводят решения до финиша. Вдобавок к этому их ждет более тысячи часов в год информатики и дискретной математики. Далее самые успешные студенты объединяются в команды и участвуют в подготовке к студенческому командному чемпионату мира по программированию ICPC. Лучшие команды направляются на выездные сборы, в том числе международные. Активным и успешным участникам олимпиад засчитываются практики и элективные курсы. Но главный мотив – получить признание IT-сообщества, а также добиться успеха на международных соревнованиях типа технологиче-

ского конкурса Microsoft Imagine Cup и студенческого командного чемпионата мира по программированию ICPC (International Collegiate Programming Contest). Маевцы регулярно показывают отличный результат и из года в год завоевывают почетные призовые места. Так, за 15 лет активных соревнований в Microsoft Imagine Cup команды МАИ семь раз становились победителями или призерами российского финала конкурса, то есть лучшими по России. Четырежды выходили в мировой финал этого престижного конкурса (Йокогама, Нью-Йорк, Сеул, Санкт-Петербург), и один раз участвовали в европейском финале в Салониках. В 2005 году заняли 2-е место в мире, получив денежный приз 10 тыс. долл.

В чемпионатах мира по программированию среди наших достижений – абсолютное второе место на московском четвертьфинале ACM ICPC. По результатам последних соревнований МАИ –



четвертый вуз Москвы! Лучший результат МАИ в ICPC – попадание в 0,5% из 3000+ вузов-участников. МАИ пять раз выходил в мировой финал. Есть чем гордиться: это лучший результат среди многих известных московских вузов! Как говорит профессор кафедры 806 «Вычислительная математика и программирование» МАИ Валентин Зайцев, ответственный за подготовку студенческих маевских команд, эти олимпиады гораздо интереснее автогонок. Здесь одновременно присутствуют драйв, кураж, зрелищность и соревновательный дух, умение решать математические, алгоритмические задачи, быстро и точно программировать и результативно отлаживать, вести командную игру в условиях ограниченных ресурсов.

Специалист, который умеет эффективно программировать в режиме соревнований, нужен везде. К олимпиадной практике, состоящей из сотен разнообразных алгоритмических задач, прилагается IT-образование, которое включает огромный пласт знаний по информатике, программированию и информационным технологиям – более 6000 часов в бакалавриате и магистратуре от кафедры 806 «Вычислительная математика и программирование» МАИ. У ребят есть возможность в будущем стать программистами-разработчиками, системными архитекторами, математиками-алгоритмистами.



«Выпускники МАИ, становившиеся призерами чемпионатов, работают в крупнейших

российских и зарубежных компаниях. К примеру, среди них – директор департамента разработки и главный системный архитектор МТС, академический евангелист Microsoft, руководитель разработки поисковой системы Mail.Ru, тимлидеры и программисты-разработчики «Яндекс», Mail.Ru, Google, AIM Tech, кандидаты физико-математических наук, доценты ведущих вузов и другие», – говорит Валентин Зайцев.

Тренд МАИ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Цифровая трансформация экономики и развитие новых управленческих технологий являются актуальными задачами для всех отраслей экономики. Управленческая подготовка инженеров нового поколения – одно из важнейших направлений работы МАИ.



У

же третий год в МАИ действует Школа управления – образовательная программа подготовки кадрового резерва в условиях интеграции образования, науки и бизнеса. Специалисты ведущих высокотехнологичных корпораций – управленцы и инженеры, – а также сотрудники и студенты МАИ совместно работают там над разработкой реальных проектов.

Программы Школы управления посвящены трансформации систем управления в российской авиапромышленности, судостроении, производстве новых материалов и других высокотехнологичных производствах для перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий и эффективного решения приоритетных задач корпораций. В 2019–2020 годах

основной тематикой школы является освоение управленческих технологий в цифровой реальности и цифровизация корпоративных систем управления.

Школа управления стала основой для развития новых образовательных программ и исследовательских проектов в интересах корпораций, а также развития кадрового потенциала МАИ. Уже более десяти Центров компетенций, лабораторий и институтов МАИ обучили в Школе управления свой кадровый резерв.

В 2018 году в МАИ создан Центр «Сервис высокотехнологичной продукции», который разрабатывает управленческие и инженерно-технические решения для управления стоимостью эксплуатации продуктов авиационной отрасли, а также других видов сложных техниче-

ских изделий. В Центре не только изучают и предлагают новые подходы к оптимизации затрат, но и проводят аудит текущей деятельности предприятий. Конечная цель – повышение конкурентоспособности продукции и производителя на рынке.

Подготовку специалистов для индустрии в области менеджмента, экономики и финансов осуществляет институт №5 «Инженерная экономика и гуманитарные науки» МАИ. Высокий профессиональный уровень выпускников обеспечивает им конкурентные преимущества на рынке труда и позволяет успешно строить свою карьеру в органах государственного и муниципального управления, банковской сфере, планово-экономических, финансовых, инвестиционных и маркетинговых подразделениях предприятий.

ГОРИЗОНТЫ БУДУЩЕГО В УПРАВЛЕНИИ

- *Stage-Gate*
- *Agile*
- *Essential Unified Process*
- *Метод разработки динамических систем*
- *Экстремальное программирование*
- *Feature driven development*
- *Getting Real*
- *Scrum*
- *Бережливая разработка программного обеспечения*



Объединяя ЗНАНИЯ

Программы Школы управления Московского авиационного института стартовали в октябре 2017 года. Их цель – обеспечить возможность быстрых перемен в корпорациях за счет развития системы управления и внедрения современных управленческих технологий в рамках бизнес-процессов.



П

остоянные партнеры программы – ведущие российские корпорации: ПАО «ОАК», АО «ОСК», АО «ОДК» и АО «Вертолеты России». Также по программам Школы управления МАИ проходили обучение сотрудники технологических компаний ГК «Росатом» и АО «Роснано», а в 2019 году к программе присоединились сотрудники предприятия АО «УЗГА».

Обучение по программе Школы управления МАИ – это

возможность получить качественную управленческую подготовку на базе инженерного образования. В основе программы проектно-ориентированный подход, который позволяет быстро находить решения и внедрять их. Задача Школы – синхронизировать подходы к управлению жизненным циклом изделия и корпоративные стратегии, определив, какие новые продукты будут создаваться и какого рода управленцы должны эти проекты реализовывать. МАИ

выступает своего рода интегратором того опыта, который есть в корпоративных университетах, объединяя знания российских и зарубежных корпораций.

Это должно стать механизмом повышения конкурентоспособности отечественной высокотехнологичной продукции на мировом рынке, который выдвигает жесткие требования к производителям: четкое соблюдение сроков вывода новых изделий на рынок, заключение контрактов жизненного цикла, использование

Задача Школы – синхронизировать подходы к управлению жизненным циклом изделия и корпоративные стратегии

современных технологий и материалов, выстраивание глобальной сети сервиса и послепродажного обслуживания.

Ключевая особенность программы Школы управления – это возможность работать над приоритетными проектами нашей промышленности в кооперации и при непосредственном участии первых лиц корпораций.

В этом году в программе принимают участие команды из ведущих промышленных корпораций со своими проектами:

- совместный проект ПАО «ОАК» и АО «Вертолеты России» – модель территориально-распределенного центра производства изделий из полимерных композитных материалов в рамках новой индустриальной модели авиационного кластера ГК «Ростех»;
- АО «ОДК» – создание двигателей ВК-1600В и ВК-650В;
- АО «УЗГА» – создание легкого многоцелевого са-

молета по бизнес-модели жизненного цикла;

- АО «ОСК» – создание линейки среднетоннажных рыболовецких судов в бизнес-модели ЖЦ;
- проект Центра БПЛА МАИ – разработка решений для логистических компаний с использованием беспилотных авиационных комплексов.

ПЕРВАЯ ПРОГРАММА (2017–2018 ГОДЫ)

В рамках программы «Управление переходом корпораций на бизнес-модель жизненного цикла. Выстраивание кооперации университетов и корпораций» слушатели Школы работали над проектами по переходу компаний на бизнес-модель по жизненному циклу изделия и трансформации образовательных программ университетов. Совместное обучение команд лидеров изменений промышленных предприятий и представителей университетов позволило заложить современные модели кооперации и механизмы трансфера инженерных и управленческих технологий в проекты участников.

В программе принимали участие представители крупнейших промышленных корпораций нашей страны: АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО «ОСК», а также университетов ЮУрГУ и МАИ.

В программе 2018-2019 годов принимали участие АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО «ОСК», АО «Вертолеты России», ООО «Литэко» (АО «Роснано»), Umatex group (ГК «Росатом») и АО «Плакарт» (АО «Роснано») и сотрудники центров компетенций МАИ.



ВТОРАЯ ПРОГРАММА (2018–2019 ГОДЫ)

Программа «Управление знаниями в процессе перехода корпораций на бизнес-модель жизненного цикла» была посвящена теме выстраивания процесса управления знаниями как ключевого для обеспечения связности остальных бизнес-процессов. По итогу учебного года участники проектных команд Школы управления МАИ сформировали требования к трансформации систем управления корпораций, а также к корпоративным университетам, которые отвечают за формы трансфера мировых технологий управленческого мышления в проекты и подготовку специалистов, обеспечивающих функционирование всех бизнес-процессов в проектах.

В программе 2018–2019 годов принимали участие АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО «ОСК», АО «Вертолеты России», ООО «Литэко» (АО «Роснано»), Umatex group (ГК «Росатом») и АО «Плакарт» (АО «Роснано») и сотрудники центров компетенций МАИ.

Всего по итогам трехлетнего цикла по программам Школы управления МАИ обучатся 278 человек, из них 105 студентов МАИ, 34 сотрудника Центров компетенций МАИ, 11 сотрудников ЮУрГУ и 128 сотрудников корпораций.



Консалтинг от МАИ:

ИНСТРУМЕНТЫ И РЕШЕНИЯ

В 2018 году в МАИ начал работу Центр «Сервис высокотехнологичной продукции», созданный для агрегирования знаний и компетенций в вопросах управления стоимостью эксплуатации продуктов авиационной отрасли, а также других видов сложных технических изделий.



В

Центре разрабатываются инженерно-технические и управленческие решения

в области проектирования под заданную стоимость, сбора и анализа эксплуатационных данных и предиктивной аналитики, проектирования бизнес-моделей, выстраивания сервисной системы обслуживания производителей и эксплуатантов. Эти решения позволят производителям и авиакомпаниям оптимизировать работу и снизить издержки на всем жизненном цикле изделия в условиях жесткой конкуренции на высокотехнологичном рынке.

В ситуации, когда технологическое превосходство по тем или иным причинам остается недостижимым, гибкое управление стоимостью эксплуатации продуктов – единственный реальный способ стимулирования роста.

Центр осуществляет аудит текущего положения дел и предлагает пакетные решения для оптимизации расходов производителей и эксплуатантов высокотехнологичной продукции.

Инициирование и комбинация проектов по столь различающимся направлениям исследований имеют целью поиск путей к планомерному снижению стоимости жизненного цикла высокотехнологичной продукции в условиях жесткой конкуренции.



Некоторые свои разработки центр представил на Международном авиакосмическом салоне в Жуковском в 2019 году. Это консалтинговые проекты по управлению жизненным циклом изделия, которые позволяют эффективно управлять качеством, сокращать риски и систематизировать работу с Big Data за счет перспективной технологии прогнозирования состояния воздушного судна. Также на МАКС-2019 была представлена уникальная разработка – приложение дополненной реальности, которое оптимизирует выполнение внеплановых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушного судна и позволяет существенно сократить время и стоимость обслуживания. Это один из первых стартапов, развивающихся в МАИ в области клиентского сервиса и послепродажного обслуживания.

Разработка решений неотделима от задачи подготовки квалифицированных кадров, способных реализовать наработки и грамотно управлять ими. Поэтому Центр компетенций занимается подготовкой кадров как в рамках системы высшего образования, так и в логике повышения квалификации. Сейчас в Центре реализуется программа профессиональной переподготовки «Школа сервиса и послепродажного обслуживания авиационной техники» в интересах ПАО «ОАК», АО «ОДК», АО «Технодинамика» и АО «Вертолеты России».

*Некоторые разработки
Центр представил
на Международном
авиакосмическом салоне
в Жуковском в 2019 году*



МАИ – ПРОСТРАНСТВО ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Сегодня Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) – это не только учеба, исследовательская и научная работа, но и богатая молодежная среда, насыщенная культурно-развлекательными, спортивными и общественно полезными мероприятиями. Российские и иностранные студенты МАИ с большим удовольствием участвуют в богатой событиями жизни, которую для них организует университет. Знакомьтесь, вот они!



🕒 В МАИ ежегодно проходит спартакиада по 16 видам спорта



🕒 Волонтерский центр МАИ создан для тех, кто хочет сделать жизнь вокруг себя радостнее и лучше



🕒 Подготовиться к занятиям, отдохнуть после долгого учебного дня, поиграть в приставку, устроить турнир по шахматам или собраться и обсудить командный проект можно на многочисленных коворкинг-площадках МАИ



- ◀ Неравнодушные маевцы несколько раз в год принимают участие в акции «День донора» в МАИ
- ✔ В детском технопарке «Траектория взлета» проходят обсуждения командных проектов, стратегические сессии для студентов и школьников и презентации новых разработок многочисленных коворкинг-площадках МАИ





☑ Студотряд МАИ – участник строительства космодрома Восточный

☑ В творческих коллективах маевцы обучаются вокалу, актерскому мастерству, искусству танца и живописи, игре на музыкальных инструментах. Тут ребята находят новых друзей, вдохновение и открывают в себе истинные таланты

☑ Студенты МАИ регулярно становятся победителями различных соревнований российского и международного уровня





✔ В числе сотен лучших добровольцев мира маевцы помогают в проведении парада Победы и народного шествия «Бессмертный полк» в Москве



✔ Учебно-оздоровительный центр «Ярополец» – одна из главных любимых площадок маевцев

- ✔ Первый спортивный поход в МАИ был совершен группой из 9 туристов-лыжников в январе – феврале 1932 года. Сегодня на ежегодных слетах туристов МАИ собираются 350–400 человек. Участники туристической секции МАИ – чемпионы России, Москвы и Подмосквья по горным и водным походам





- ◀ Для студентов регулярно проходят менторские встречи со знаменитыми выпускниками МАИ, заслуженными деятелями науки, спорта, руководителями ведущих предприятий авиакосмической отрасли
- ▶ Маевцы отдыхают в оздоровительно-учебном центре МАИ «Алушта» на южном берегу Крыма. Гостям не дают заскучать занятия по уличным видам спорта, насыщенная культурная программа: концерты, КВН, день Нептуна, показ кинофильмов, экскурсии по достопримечательностям Крыма





ДЕПАРТАМЕНТ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
И ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ



МОСКОВСКИЙ
АВИАЦИОННЫЙ
ИНСТИТУТ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Детский технопарк МАИ
**ТРАЕКТОРИЯ
ВЗЛЁТА**

5-11 класс

ПРОГРАММИРОВАНИЕ
VR, 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ
РОБОТОТЕХНИКА
БЕСПИЛОТНИКИ
И МНОГОЕ ДРУГОЕ

УЧИМ профессии будущего



traektoria.mai.ru

ЛЕНИНГРАДСКОЕ Ш., 5А
+7 (901) 713-03-31



МОСКОВСКИЙ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)

WWW.MAI.RU



@MAIuniversity