

Маёвец создаёт инновационный нанокompозит для медицинской техники

17 сентября 2020



Фото: Пресс-служба МАИ / Личный архив

Одним из перспективных направлений развития Московского авиационного института уже более 70 лет является, в том числе, и интеграция высоких технологий в развитие медицины. Университет готовит квалифицированных специалистов и проводит исследования с целью создания и внедрения в промышленное производство инновационных медицинских материалов и техники. Первая кафедра медицинской направленности появилась в университете в далёком 1945 году. Сегодня кафедры четырёх институтов МАИ готовят инженеров медицинского профиля, и каждый — по своему направлению.

Тимур Айдемир, инженер и ассистент кафедры 912Б института №9 МАИ, нашёл свое научное предназначение в реализации технологий авиастроения в медицинской промышленности, а также в профильной авиационной. Одно из достижений, которым он гордится — участие в команде российских учёных, биологов, инженеров и конструкторов в разработке первого в мире магнитного биопринтера для МКС. Помимо этого, сейчас, вместе со своим научным руководителем — известным учёным в области функциональных материалов, доктором химических наук, профессором кафедры 901 МАИ Камилёй Асылбековной Кыдралиевой, молодой человек работает над созданием инновационного композитного наноматериала, который поможет усовершенствовать как медицинскую, так и авиационную технику. В 2019 году Тимур получил грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) на реализацию проекта «Функциональные нанокompозитные материалы на основе биметаллических сплавов Fe-Co и Fe-Ni: структура и свойства».

Уникальность и инновационность

Нанокompозиты являются перспективными материалами для использования в различных областях медицинской и авиационной техники. Прежде всего, это устройства субмикронного позиционирования клапанных узлов в биомедицине и авиационной технике, УЗ-излучатели и детекторы колебаний, магнитные системы записи информации, магнитно-резонансная томография (МРТ), электроника, системы защиты от излучения, включая радиопоглощающие покрытия.

Основные преимущества разрабатываемого Тимуром нанокompозита — повышенная прочность, магнитные и амортизирующие свойства, способность изменять форму и размеры, а также способность материала поглощать радиочастотные излучения (стелс-технология), делая летательный аппарат менее заметным на радаре.

Существует множество радиопоглощающих материалов, однако, проведя обширный анализ, маёвцы пришли к выводу, что, несмотря на свойства таких функциональных материалов, работающих на ослабление падающих электромагнитных волн в той или иной степени, их характеристики уступают свойствам магнитных металлов или сплавов Fe и Co в виде бинарных или многокомпонентных композитов, усиливающих их электромагнитные функции за счёт синергетических эффектов от каждого компонента. Поэтому сегодня усилия многих учёных направлены на разработку гибридных нанокompозитов FeCo.

Рождение идеи

Тематика исследования проекта выросла из различных научных интересов маёвца. Свою бакалаврскую работу Тимур делал, горя желанием создать что-то полезное в области лечения раковых болезней. Это были исследования полимерных стабилизаторов магнитоактивных наночастиц для локальной магнитоуправляемой гипертермии. Дело в том, что данный метод является одним из перспективных способов терапии злокачественных опухолей вследствие его избирательного теплового воздействия на локальную область ткани (злокачественная опухоль) под действием переменного магнитного поля и хорошей совместимости с традиционными методами лечения в онкологии.

В магистратуре Тимур сконцентрировался на технологии инъекционного литья. Это перспективная технология, которая позволяет серийно изготавливать металлические детали сложной формы без потери качества по принципу литья пластмасс (MIM-технология). Из непригодного окисленного (ржавого) металла путём его специальной переработки в мелкодисперсный порошок маёвец пытался делать детали сложной геометрии с высокой степенью чистоты и качества. В рамках этой деятельности он собрал установку для контроля уровня однородности смеси.

На этапе аспирантуры к области его интересов добавилась медицина. Особенно подогрело интерес Тимура то, что этот симбиоз вошёл в резонанс с интересами его наставников в МАИ — тех, кого Тимур называет «своими учителями и настоящими увлечёнными учёными, без которых ничего бы не было». Это профессорско-преподавательский состав института № 9 в лице Геннадия Павловича Фетисова, Камили Асылбековны Кыдралиевой, Михаила Владимировича Прокофьева, а также специалистов Института проблем химической физики РАН Гульжиан Исаковны Джардималиевой и Инны Николаевны Шершневой. В той или иной мере все эти люди участвуют в работе над проектом Тимура.

На вопрос о том, как МАИ помогает развиваться в области профессиональных и научных интересов, Тимур отвечает, что МАИ для него — это место, где можно участвовать не только в исследованиях, которые проводятся на кафедре 912Б «Авиационные материалы и технологии в медицине», но и в научных проектах кафедры в кооперации с различными научно-исследовательскими институтами. Помимо этого, на кафедре он может передавать свой накопленный опыт и знания в области конструирования биомедицинских систем магистрантам. А коллектив университета, в частности института № 9, всегда поддержит его, потому что МАИ — это один из немногих вузов, где сохраняются энтузиасты, люди, которые

работают ради науки, для человечества, для страны, а не для количества заработанных денег.

Синергия авиастроения и медицины

Принцип действия разработки маёвца основан на синергии свойств компонентов создаваемого им материала, а также уникальной технологии синтеза, когда в одну стадию формируются устойчивые наноструктурные комплексы FeCo в карбонизированной и допированной углеродом оболочке. Предложенный способ получения материалов отличается от существующих аналогов тем, что он намного проще с технологической точки зрения и менее энергозатратен.

На данный момент уже выполнена большая работа по обзору существующих технологий, а также по теоретической подготовке экспериментальной технологии, выполнена её отладка. На базе Института проблем химической физики РАН получены исходные компоненты, которые синтезированы в конечные продукты — композиционный высокодисперсный материал FeCo в карбонизированной оболочке, допированный азотом. Изготовлены экспериментальные образцы с различными составами для исследований и выработки оптимального состава материала.

В планах Тимура довести технологию получения нанокompозита до необходимых показателей и применить в медицине — например, как микро-актуаторное устройство, так как подобные материалы обладают способностью изменять форму и размеры при намагничивании, что важно, например, для микро-клапанных узлов в аппаратуре.