

## **МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОГУ: НА ПУТИ К ТЕХНОЛОГИЯМ НОВОГО УКЛАДА**

**Ковалевский В.П., Сердюк А.И.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Важнейшим системным вызовом для России является стремительное формирование новейшей технологической базы VI уклада экономики не только у развитых, но и развивающихся стран. По оценкам экспертов, переход к новому технологическому укладу произойдет не позднее второй половины следующего десятилетия. Страны, не успевшие сформировать технологическую базу на технологиях нового уклада, вынуждены будут идти по пути технологических заимствований и окажутся на второстепенных ролях в мировой экономике.

В настоящее время, когда необходимость технологической модернизации производства рассматривается руководством страны как вопрос национальной безопасности, возрастают требования к содержанию и качеству подготовки инженерно-технических кадров для российской экономики. В первую очередь, это касается подготовки кадров в области машино-, авиа- и ракетостроения.

Следует отметить, что машиностроительные предприятия оборонного комплекса в последние годы интенсивно обновляются, идет процесс реконструкции и технического перевооружения предприятий, связанный с переходом на современное оборудование и технологии. Активно внедряются компьютерные системы, интегрируемые в единое информационное пространство предприятий.

Необходимым условием вузовской подготовки кадров по приоритетным техническим специальностям становится создание материальной базы, соответствующей уровню техники и технологий XXI века.

Понимая данную проблему, руководство Оренбургского государственного университета уже на протяжении ряда лет активно вкладывает средства в модернизацию материальной базы кафедр Аэрокосмического института.

В последние годы приобретен сверлильно-фрезерно-расточной станок с системой числового программного управления (ЧПУ) модели 400V. Дополнительно станок оснащен инфракрасной измерительной системой VLUM TC50, позволяющей контролировать поверхности произвольной формы непосредственно в процессе обработки. За счет гранта приобретен ленточнопильный отрезной станок, предназначенный для отрезки заготовок из проката.

Имевшие место сложности с обучением студентов программированию обработки на станке нашли разрешение с приобретением современного интерактивного класса систем ЧПУ (рисунок 1). 11 рабочих мест класса представляют собой учебные компьютеры, оснащенные настольными панелями управления с селекторными переключателями режимов и подачи Board-control. Настольная панель имитирует станочный пульт управления для систем ЧПУ Sinumerik, Fanuc и Heidenhain, за счет чего создается уникальная возможность

обучения программированию в наиболее распространенных на станках системах ЧПУ на одном учебном блоке.

Для изучения современных технологий автоматического контроля изготавливаемых изделий приобретена координатно-измерительная машина (КИМ) фирмы Wenzel, оснащенная моторизованной поворотной-вращательной головкой фирмы Renishaw. В комплектацию КИМ входит набор из 18 щупов, применяемых для контроля отклонений формы и расположения поверхностей.



Рисунок 1 – Интерактивный класс систем ЧПУ

Для изучения современных технологий быстрого прототипирования приобретен 3D-принтер Dimension Elite, предназначенный для создания высокоточных прототипов и моделей из ABS-пластика. Толщина одного печатного слоя составляет всего 0.178 мм, что обеспечивает детальную проработку мелких элементов модели и высокое качество поверхности.

Подытоживая сказанное, можно сделать вывод, что в АКИ ОГУ сформирована современная материальная база для подготовки выпускников по специальным дисциплинам направления 151900 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, связанным с изучением технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков с ЧПУ, автоматизации производственных процессов.

Материальная база направления 150700 – Машиностроение также претерпела существенное обновление. Закуплены универсальный многоканальный вихретоковый дефектоскоп ВД132ОКО-01 (рисунок 2, а) и ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46. Приборы позволяют контролировать наличие внутренних дефектов в деталях авиационной техники (диски, лопатки турбин, многослойные конструкции и т.д.), трубопроводов, ответственных железнодорожных деталей и узлов. Приобретены твердомеры ТН300 (рисунок 2, б) и Узит-3, по-

звolyающие контролировать твердость ответственных поверхностей изделий, в том числе в местах с большой кривизной поверхности, вблизи краев и т.п. Профилометр Time TR 100 позволяет измерить шероховатость поверхности по параметру  $Ra = 0.05 - 10.0$  мкм. Для закалки и индукционного нагрева изделий предназначена индукционная установка LH30 KWB.

Минидифрактометр нового поколения МД-10 ЭФА предназначен для выполнения рентгенодифракционных исследований различных материалов. Аппарат очень удобен в небольших материаловедческих, химических и технологических лабораториях, к тому же на него не требуется специальной лицензии для работы с ионизирующим излучением. Также на нем удобно проводить обучение специалистов, поскольку конструкция прибора очень проста, а программный комплекс сбора и управления обладает большой наглядностью и интуитивно понятен.



а)

б)

Рисунок 2 – Вихретоковый дефектоскоп ВД12ОКО-01 (а) и твердомер ТН300 (б)

Микровизор металлографический  $\mu$ Vizo-MET-221 представляют собой новое поколение микроскопов с оптико-цифровым каналом наблюдения. Это прибор наблюдения, регистрации и обработки микроизображений, предназначенный для исследования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов. Обеспечивает наблюдение на экране встроенного дисплея цветного прямого увеличенного изображения объекта при прямом освещении в светлом и темном поле, поляризованном свете и методом дифференциально-интерференционного контраста, запись изображения на карту памяти, возможность подключения принтера, внешнего компьютера, VGA монитора или видеопроектора для работы в режиме реального времени.

Закупленное оборудование позволяет выявить поверхностные и внутренние дефекты изделия, твердость и шероховатость исполнительных поверхностей, состав и структуру используемого материала. Полученные сведения ис-

пользуются для оценки текущего состояния изделия и, при необходимости, для разработки оптимальной технологии его ремонта.

Материальная база направлений подготовки 160100 – Авиастроение и 160400 – Ракетные комплексы и космонавтика в истекающем году пополнилась типовым комплектом оборудования по изучению процессов термодинамики. Однако более дорогим подарком для преподавателей и студентов кафедры станет собственная аэродинамическая труба, монтаж которой планируется завершить к концу декабря (рисунок 3).



Рисунок 3 – Аэродинамическая труба кафедры летательных аппаратов

Эксперименты, проводимые в аэродинамической трубе, основаны на теории обратимости движения. Например, состояние летящего или покоящегося на определенной высоте летательного аппарата (ЛА) можно имитировать движением воздуха, направленного на его модель, изготовленную с учетом чисел подобия. Копирование условий достигается за счет равномерного потока воздуха постоянной плотности, формирующегося в рабочей части трубы за счет диффузора и конфузора. Модель ЛА или его составной части находится в разрыве трубы (рабочей части), по которой перемещается воздух.

Возможности университета по развитию материальной базы направлений подготовки АКИ не безграничны. Поэтому особую актуальность для коллектива института приобрело участие в выигранном университетом гранте «Кадры для региона». Грант позволил уже к концу 2013 г. приобрести оборудование на сумму свыше 7.0 млн. рублей для создания лаборатории материаловедческих исследований, включая настольный растровый электронный микроскоп JEOL JCM-6000 Neoscope 2, прецизионный отрезной станок Micracut 151 и шлифовально-полировальный станок FORCIPOL 2V.

Данная лаборатория войдет в состав регионального ресурсного центра, создаваемого в рамках выигранного гранта. Планируется, что к концу 2014 г. в

составе ресурсного центра будут созданы лаборатории 1) быстрого прототипирования изделий и конструкций на базе 3D принтера Dimension Elit; 2) аэродинамических испытаний на базе аэродинамической трубы и аппаратно-программного комплекса; 3) автоматизации комплексных измерений сложных изделий на базе координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55; 4) механических испытаний материалов и конструкций на базе вновь приобретаемого оборудования.

Планируется, что в состав лаборатории механических испытаний, создание которой предполагается в 2014 г., будет входить следующее испытательное оборудование:

1) динамическая испытательная система серии LFV, предназначенная для динамических и повторно-статических испытаний материалов на изгиб, растяжение и сжатие в соответствии с ISO 7500-1. Система оснащена печью для высокотемпературных испытаний на длительную прочность и ползучесть, а также системой измерения деформации. Определяемые свойства материалов: предел прочности и напряжение при растяжении; вязкость разрушения; определение сопротивления развитию трещин; термомеханическую усталость; предел выносливости;

2) компактная испытательная машина CRACKTRONIC, предназначенная для испытаний на многоцикловую усталость, оснащенная приборами, обеспечивающими предварительное выращивание трещины на образцах с концентратором, системой измерения длины и контроля роста усталостной трещины

3) инструментированный маятниковый копер PH-300 с энергией удара до 450 Дж для проведения испытаний на ударную вязкость при комнатных и пониженных температурах в комплекте с высокоскоростной системой сбора данных "ISEDA" и камерой охлаждения ULT80ZT.

Таким образом, можно констатировать, что

1. В Аэрокосмическом институте ОГУ завершается создание учебно-научной базы, соответствующей современным требованиям к вузовской подготовке молодых специалистов по приоритетным для экономики страны специальностям и направлениям.

2. Уже имеющееся и приобретаемое оборудование соответствует или превосходит по своим характеристикам новейшие образцы оборудования, имеющиеся на предприятиях региона.

3. Использование новейших образцов оборудования для подготовке молодых специалистов и повышения квалификации инженерно-технических работников предприятий обеспечивает Оренбургскому государственному университету лидирующие позиции в процессах технологической модернизации машиностроительного производства региона и формирования новейшего технологического уклада.

4. Ожидается, что использование новейшего оборудования позволит расширить сферу научных интересов сотрудников АКИ и ОГУ в целом, улучшит результативность научно-исследовательских работ и качество подготовки молодых кандидатов и докторов наук.