



СТАНКОСТРОЕНИЕ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

В рамках Международного авиационно-космического салона «МАКС-2017» в г. Жуковский Московской области АО «Российские космические системы» 20 июля провело научно-практическую конференцию «Космические корпорации будущего в «Индустрии 4.0», модератором которой выступил Александр Александрович Николашин, начальник отдела обеспечения инновационной деятельности АО «Российские космические системы». Ряд выступлений был посвящен машиностроительным и станкостроительным приложениям для аэрокосмической индустрии.

Алексей Иванович Боровков, лидер (соруководитель) рабочей группы «Технет», проректор по перспективным проектам, научный руководитель Института передовых производственных технологий, руководитель Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» представил серию успешно реализованных научно-образовательных промышленно-технологических проектов. Одним из них является учебно-научная и инновационная лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab®), созданная 30 лет назад А.И. Боровковым. На базе лаборатории в 2003 году был основан Центр наукоемких компьютерных технологий (Center of Excellence). Спустя три года была создана высокотехнологичная инжиниринговая компания ООО «Лаборатория «Вычислительная механика», еще через три года – Отделение компьютерных технологий и мультидисциплинарных исследований Научно-исследовательского института материалов и технологий (НИИМТ). Основанное в 2011 году малое инновационное предприятие – ООО «Политех-Инжиниринг» – и созданный в 2013 году «Центр компьютерного инжиниринга» сформировали условия для создания в 2015 году в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» специализированного Института передовых производ-

ственных технологий. Сочетание необходимого уровня компетенций персонала с современными станкостроительными технологиями позволило создать разработки, востребованные, в частности, в аэрокосмической отрасли.

Алексей Игоревич Беляков, вице-президент и исполнительный директор кластера передовых производственных технологий, ядерных и космических технологий фонда «Сколково», представил стартап в сфере промышленного Интернета (IIoT) – ООО «ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ». Разработанная автоматизированная информационная система (АИС) «Диспетчер» предназначена для мониторинга работы промышленного оборудования и производственного персонала на предприятии, повышения эффективности его работы, увеличения производительности труда сотрудников. АИС ориентирована на потребителей продукции – предприятия металлообраба-



Александр Александрович Николашин, начальник отдела обеспечения инновационной деятельности АО «Российские космические системы»

тывающей промышленности и машиностроения, прямое подключение осуществляется по стандартам интерфейса ЧПУ с помощью терминалов ввода-вывода и терминала-регистратора. В АИС допустим контроль причин простоя оборудования и вызов сервисных служб предприятия, управление производственными задачами проводится в online-режиме с выводом информации на планшет или смартфон. АИС «Диспетчер» проводит контроль технологической дисциплины и выявления нарушений техпроцессов на предприятии, детализируя автоматический контроль состояния каждого станка (например, включен / отключен, производство, авария). Использование АИС обеспечивает решение многокритериальной задачи по оптимальной загрузке оборудования: максимально допустимые показатели при минимально возможной (в конкретных условиях) стоимости станкочаса, которая, в итоге, сокращается до 40%.

Примером стартапа в сфере аддитивных технологий является «АНИЗОПРИНТ» – внедрение непрерывной армирующей нити в пластик в процессе печати, что обеспечивает производство на 3D-принтере деталей из материала, вес которого в четыре раза меньше, но при этом он в 20 раз прочнее, чем обычный пластик и в 1,5 раза – чем алюминий, поэтому сопоставим по этому показателю с титановыми сплавами. К числу несомненных конкурентных преимуществ следует отнести более высокие (в сравнении с произведенными по обычной технологии) удельные физико-меха-

нические характеристики деталей по технологии «Анизопринт», сниженную до 25 долл. стоимость нормо-часа (включая материал) на 3D-принтере при средней стоимости нормо-часа (без учета материала) на станке с ЧПУ – от 30 до 50 долл. В рамках стартапа проведена работа по промышленному дизайну продукта, испытан материал, разработан функциональный прототип, начаты продажи и поданы заявки на регистрацию ОИС.

Компьютерно-робототехнический стартап «Сколково» (Роботикум) по технологиям управления движениями робототехнических систем включает разработку методов поиска, представления и управления движениями и силами взаимодействия при наличии в системе динамических ограничений. Разработка применима для промышленных роботов-манипуляторов при высокоточной сборке изделий, в том числе электронных, из компонент различной степени жесткости и при металлообработке жестких и податливых материалов. Преимущество разработки – в точности при обработке материалов в пределах 0,05–0,1 мм, недостижимой ни на одном из промышленных манипуляционных роботов, обработка проводится на сверхдорогих станках с ЧПУ. Стартаповская технология позволит применить уже имеющиеся роботы (свыше одного миллиона) в данных приложениях, допуская вытачивание и шлифовку деталей больших размеров с произвольной геометрией. Уже проведены серии сравнительных экспериментов по анализу достижимой точности выполнения роботом движений и разработан прототип робототехнического комплекса с открытой системой управления для отладки, тестирования и доступной иллюстрации его возможностей. Ноу-хау – алгоритмы управления: сервисная поддержка, причем инженеров для работы с роботизированными ячейками готовят уже несколько вузов, опыт проведения интеграционных работ – при создании ячейки применяются только те детали, которые присутствуют на рынке и математический аппарат (проведена серия тестов на серийных образцах роботов). Создан образовательный робототехнический комплекс «Робот-бабочка» для высшей школы, позволяющий получать навыки по интеграции и разработке робототехнических систем, содержащий все необходимые компоненты для полноценного обучения, иллюстрирующий решение сложных задач, обеспечивающий отработку всех алгоритмов для работы неполноприводных систем, который стоит значительно меньше промышленных роботов.



Алексей Игоревич Беляков, вице-президент и исполнительный директор кластера передовых производственных технологий, ядерных и космических технологий фонда «Сколково»

Текст и фото Леонида РАТКИНА