# Форум «Передовые машиностроительные технологии»

В Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого 22 марта прошел промышленный форум «Передовые машиностроительные технологии», который приурочен к проведению Петербургской технической ярмарки.

В Научно-исследовательском корпусе Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого собрались специалисты из предприятий, научно-исследовательских институтов и лабораторий.

Организаторами форума стали Институт металлургии, машиностроения и транспорта СПбПУ, региональное объединение работодателей «Союз промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга» и АО «Балтийская промышленная компания» (БПК).

Основной целью форума является практическое ознакомление с достижениями и наработками в области металлообработки и автоматизации на испытательном полигоне Политехнического университета и АО «Балтийской промышленной компании», а так же анализ текущей ситуации в российском и мировом машиностроении, применении цифровых технологий и ключевых трендов в развитии металлообработки и металлообрабатывающего оборудования.

Форум начал свою работу с пленарного заседания, на котором выступил первый вице-президент Союза промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга М.А. ЛОБИН. Он обозначил проблемы связанные с высокими издержками производства, трудностью привлечения финансовых средств на долгосрочный период и отсутствием хорошо налаженной системы подготовки кадров. Михаил Александрович выделил, как положительный фактор, что форум проходит на территории учебного заведения, а это значит, что ведущие вузы вместе с промышленностью и предприятиями готовы вести фундаментальные исследования и внедрять инновационные технологические разработки.

С приветственным словом выступил президент СПбПУ, академик РАН М.П. ФЕДОРОВ, отметив, что именно уровень машиностроительных технологий и степень их внедрения в производственные процессы в значительной мере определяют экономическое развитие страны. Находясь в университете, нельзя не отметить важность образовательной составляющей. Политех уже многие годы ведет научные исследования и подготовку кадров в области машиностроения. «Мы активно сотрудничаем с ведущими российскими и мировыми лидерами и, опираясь на опыт технологических достижений, внедряем новейшие разработки в учебный процесс», — сказал Михаил Петрович.

И.о. ректора МГТУ «Станкин» Е.Г. КАТАЕВА рассказала о базовых проектах МГТУ «Станкин», направленных на обеспечение автономности машиностроительной отрасли и технологической безопасности российской промышленности в условиях экономических санкций.

С докладом «Передовые производственные технологии в машиностроении» выступил проректор по перспективным проектам СПбПУ, лидер-соруководитель рабочей группы «Технет» А. И. Боровков.

И.о. ректора МГТУ «Станкин» Е.Г. КАТАЕВА рассказала о базовых проектах МГТУ «Станкин», направленных на обеспечение автономности машиностроительной отрасли и технологической безопасности российской промышленности в условиях экономических санкций.

От СПбПУ на форуме были представлены передовые производственные технологии в области машиностроения, мехатроники, робототехники и сварки, разработанные в ИММиТ. Особое внимание было уделено аддитивным технологиям. Были представлены совместные разработки ИММиТ с АО «Балтийская промышленная компания», АО «ОДК-Климов», ФГУП «ВИАМ», РНИИТО им. Вредена.

Отдельные стенды были посвящены проектам:

> «Новые цифровые технологии моделирования и создания функционально-градиентных материалов и конструкций для аддитивного производства деталей и узлов с переменными структурой, химическим составом и плотностью»
> «Разработка научно-технологических основ цифрового производства крупногабаритных элементов изделий из алюминиевых сплавов аддитивным электродуговым выращиванием и последующим их соединением методом сварки трением с перемешиванием», проводимых ИММиТ с АО «Балтийская промышленная компания» в рамках ФЦП.
> Образовательные программы в области аддитивных технологий, реализуемых в СПбПУ.

Экспозиция передовых производственных технологий в области аддитивных технологий на реально действующем промышленном оборудовании, включающее промышленный станок Matec, для сварки трением с перемешиванием и роботизированный комплекс по 3D-печати крупногабаритных изделий алюминиевой проволокой.

В холле Научно-исследовательского корпуса СПбПу представлены стенды совместных разработок АО «Балтийская промышленная компания», «Саста», ФГУП «ПО „Старт“», ФГУП НПЦ «НИИ измерительных систем им. Седакова», Fanuc  в области машино- и станкостроения, автоматизации и аддитивного производства и других.

На пленарном заседании выступил директор Института металлургии, машиностроения и транспорта А.А. ПОПОВИЧ. «*Аддитивные технологии, или технологии послойного синтеза, в настоящее время являются одними из наиболее динамично развивающихся перспективных производственных процессов*» выделил он в своем докладе.

Важным преимуществом аддитивных технологий является возможность создания новых конструкций и перепроектирование существующих деталей таким образом, чтобы повысить их эксплуатационные характеристики и существенно уменьшить технологический цикл производства.

Так же Анатолий Анатольевич рассказал о появлении функционально-градиентных материалов, которые появились в результате необходимости сочетания нескольких материалов с различающимися свойствами и их правильного функционирования в жёстких условиях реальной эксплуатации. Экстремальная износостойкость, коррозионная стойкость, способность выдерживать колоссальные температурные градиенты определили значительные преимущества применения таких материалов.

ИММиТ активно проводит разработки и исследования:

- в области исходных материалов, установления материаловедческих особенностей процессов аддитивного производства, компьютерного проектирования и моделирования изделий с бионическим дизайном
- по получению сложнолегированных порошковых сплавов для использования в аддитивных технологиях с использованием исходного сырья в виде стружки с последующим размолом и сфероидизацией.
- участка аддитивного производства замкнутого цикла: начиная от переработки и получения порошкового сырья, изготовления изделий и их постобработки.
- по установлению свойств ячеистых конструкций
- в области авиации и использования в авиационной промышленности аддитивных технологий.
- подхода для изготовления индивидуальных протезов совместно с институтом травматологии и ортопедии им. Р.Р.Вредена
- технологии изготовления внутренней оболочки камеры сгорания перспективного жидкостного ракетного двигателя из жаропрочного медного сплава.

Так же, А. А. Попович обратил внимание собравшихся, что при поддержке президентской программы повышения квалификации инженерных кадров была разработана программа «Аддитивные технологии в машиностроении» и выпущено пособие по получению исходных материалов и применению аддитивных технологий, а так же открыта базовая кафедра с ОАО «Климов» для подготовки специалистов по аддитивным технологиям.

Заслушаны были доклады зарубежных коллег: основателя и президента компании Buffalo Machinery (Тайвань), председателя Комитета по возобновляемой энергетике Республики Тайвань Пола ЧАНГА, основателя компании CELLRO (Голландия) Брема де КОНИНА и генерального директора представительства компании SLM в России Денниса ШЕФЕРА

После пленарного заседания работа участников форума продолжилась по секциям:

«Аддитивные технологии»  — модератор, директор ИММиТ, А.А. ПОПОВИЧ
«Автоматизация» — модератор, зав. кафедрой «Автоматы» ИММиТ, А.Н. ВОЛКОВ
«Индустрия 4.0. Цифровое производство» — модератор, руководитель отдела станков с ЧПУ БПК, А.А. УШАКОВ)

Особый интерес участники форума проявили к направлению аддитивных технологий.

На этой секции с докладом выступил ведущий научный сотрудник Российско-китайской научно-исследовательской лаборатории «Функциональные материалы» ИММиТ СПбПУ — Суфияров Вадим Шамильевич. Основная тема доклада — применение аддитивных технологий (АТ) и возможность интеграции АТ в традиционные методы обработки металла.

Аддитивные технологии широко применяются в:

- в ювелирной промышленности, ввиду индивидуализации и возможности изготовления изделий сложной геометрии.
- в архитектуре и дизайне интерес к АТ проявляется при изготовлении макетов
- в литейной промышленности применение возможно по 2-м путям: первый — изготовление мастер моделей для последующего литья по выплавляемым или выжигаемым моделям и второй — изготовление песчаных форм для заливки металлов и сплавов.

Много внимания приковывает прямое изготовление металлических изделий.

Одним из применений такого оборудования является возможность проведения ремонтных работ, создания сложнопрофильных рабочих поверхностей и нанесение функциональных покрытий на криволинейные формы изделия. В ряде случаев возможно проведение ремонтных работ без демонтажа изделия, на месте.

Возможность создания индивидуальных конструкций нашло широкое применение АТ при изготовлении имплантов и протезов.

Наибольшее преимущество аддитивных технологий достигается путем использования современных методов проектирования, топологической оптимизации, бионического дизайна, сетчатых конструкций.

Немецкие инструментальные компании MAPAL и KOMET разработали концепции и наладили выпуск специального инструмента для металлообработки с использованием аддитивных технологий.

Компания Mapal расширила свой ассортимент сборных охлаждаемых свёрел малого диаметра, каналы охлаждения проходят через весь инструмент и обеспечивают улучшенную подачу СОЖ и охлаждение сверла, оправка разработана с учетом возможностей по снижению массы, что обеспечивает снижение момента инерции.

Компания KOMET использовала аналогичные подходы для производства серии фрез, оптимизированная подача СОЖ позволила увеличить скорость обработки и снизить износ.

Наибольший интерес к проектированию для аддитивного производства проявляют авиационная, космическая и автомобильная промышленности. Сейчас стали доступны совмещение проектирования с учетом топологической оптимизации, применения решетчатых структур и инженерного анализа прочности детали, также имеются программные средства, позволяющие смоделировать полный цикл аддитивного производства: начиная от изготовления, последующей термической обработки, отделения от платформы с выходом на механические свойства.

Одним из трендов развития аддитивных технологий является использование гибридных подходов при изготовлении изделий. Для формирования сложнопрофильной части детали используются аддитивные технологии высокого разрешения, для создания массивных частей более производительные аддитивные технологии.

На западе уже появились заводы на базе аддитивных технологий, так в Англии компания Materials Solutions (была 2 года назад куплена немецкой Siemens) изготовляет изделия для энергетических газовых турбин, парк оборудования насчитывает 15 установок и планируется дальнейшее расширение. Немецкая компания FIT AG занимается изготовлением на заказ для разных промышленных секторов и занимается от проектирования и расчета до конечного изготовления в металле, в парке более 20 установок аддитивного производства.

В Нидерландах, Управление порта Роттердама организовало участок по аддитивному производству крупногабаритных изделий судовой промышленности, недавно был изготовлен гребной винт, установлен на буксир и полностью протестирован. Этот успешный опыт порт планирует расширить на другие хозяйственные нужды при ремонте и обслуживании своей деятельности.

С докладом «Технологический Центр изготовления деталей машиностроительной продукции аддитивным способом из полимерных материалов» на секции выступил О. В. Тельнов, ФГБОУ «Станкин». Он представил слушателям анализ по применению аддитивных технологий по отраслям промышленности, рассмотрел вопрос по видам конструкционных пластиков и форм их выпуска.

На секции «Автоматизация» доклад сделал основатель компании CELLRO (Голландия) — Bram de Koning на тему « Автоматизированные производственные системы».

В завершение форума специалисты посетили Центр аддитивных технологий ИММиТ, лаборатории машиностроения и металлообработки СПбПУ и «Балтийскую промышленную компанию». После окончания форума выставку передовых

производственных технологий посетили ректор СПбПУ, академик РАН А.И. РУДСКОЙ, президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» М.В. КОВАЛЬЧУК, первый заместитель министра образования и науки В.В. ПЕРЕВЕЗЕВА и другие члены наблюдательного совета СПбПУ.

Материал подготовлен Институтом металлургии, машиностроения и транспорта с использованием материалов Медиа-центра СПбПУ.