Инновации. Технологии. Производство: представители СПбПУ выступили на Международном технологическом форуме в Рыбинске

С 16 по 17 мая 2022 года в Рыбинске прошел VIII Международный технологический форум «Инновации. Технологии. Производство». Организаторами традиционно выступили АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» (АО «ОДК») и правительство Ярославской области. В форуме приняли участие представители российских и зарубежных высокотехнологичных предприятий, руководители малых и средних технологических и инжиниринговых компаний, венчурные инвесторы, представители ведущих университетов, институтов развития, исследовательских центров, а также экспертных и профессиональных сообществ.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), а также его структурные подразделения – Центр Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» (Центр НТИ СПбПУ), Институт передовых производственных технологий (ИППТ СПбПУ) и Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®), на форуме представляли:

Алексей Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии»,

Центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Сергей Салкуцан, заместитель руководителя Дирекции Центра компетенций НТИ СПбПУ по образованию;

Александр Тамм, начальник отдела по взаимодействию с оборонно-промышленным комплексом Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Александр Себелев, ведущий инженер отдела кросс-отраслевых технологий Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Татьяна Сергеева, ведущий инженер отдела по взаимодействию с оборонно-промышленным комплексом Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Елена Касяненко, ведущий менеджер ИППТ СПбПУ;

Игорь Орлов, инженер отдела кросс-отраслевых технологий Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Георгий Никитин, инженер-исследователь отдела кросс-отраслевых технологий Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ.

Главным событием первого дня технологического форума стало пленарное заседание «Развитие аутсорсинга высоких технологий в период логистических ограничений. Модель взаимодействия ВУЗ-предприятие в современных условиях».

Участники пленарного заседания

Виктор Поляков, заместитель генерального директора, управляющий директор ПАО «ОДК-Сатурн»;

Максим Авдеев, заместитель председателя правительства Ярославской области; **Роман Храмин**, генеральный конструктор ПАО «ОДК-Сатурн»;

Валерий Теплов, директор по производству АО «ОДК»;

Владимир Дождев, руководитель департамента цифровых технологий министерства промышленности и торговли РФ;

Сергей Алексеенко, научный руководитель Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, академик РАН, лауреат премии «Глобальная Энергия»;

Алексей Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель

Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Юрий Равикович, проректор по научной работе МАИ, директор дирекции Консорциума аэрокосмических вузов;

Георгий Агеев, проректор по инновационному развитию УГАТУ;

Александр Каширин, заместитель председателя НТС ГК «РОСТЕХ»;

Олег Мальсагов, основатель техноброкерского агентства «ДЕЛОВОЙ АЛЬЯНС».

Приветственным словом открыл пленарное заседание заместитель генерального директора – управляющий директор ПАО «ОДК-Сатурн» **Виктор Поляков**: *«Нам нужна хорошая и слаженная работа с абсолютно достижимыми целями. Я очень рад приветствовать вас на VIII Международном технологическом форуме “Инновации. Технологии. Производство”. В новых условиях, сформированных в стране, очень важно то, как быстро мы будем принимать решения. Корпорация АО «ОДК» является залогом технологической независимости России, поэтому от наших действий будет зависеть промышленная мощность целого государства. Я желаю успехов в работе по секциям и в обсуждении ключевых вопросов».*

Также с напутственной речью перед участниками выступил заместитель председателя правительства Ярославской области **Максим Авдеев**: *«От имени правительства Ярославской области хотелось бы выразить слова признательности за то, что вы активно принимаете участие в форуме и нашли возможность рассмотреть важные вопросы, касающиеся технологического развития. Нам необходимо плодотворное обсуждение, чтобы выходить на конкретные результаты. Я желаю всем продуктивной работы, боевого настроя и принятия конкретных решений».*

Ключевым моментом пленарного заседания стало выступление проректора по цифровой трансформации СПбПУ, руководителя Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций Национальной

технологической инициативы (НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексея Боровкова**. Спикер представил доклад на тему «Опыт и модель взаимодействия Центра компетенций НТИ СПбПУ “Новые производственные технологии” с высокотехнологичной промышленностью».

«За прошедшие 20 лет мы накопили уникальный для России опыт выполнения наукоёмких инжиниринговых проектов с десятками высокотехнологичных зарубежных компаний – нами успешно выполнено более 250 проектов, “в среднем” по одному проекту в месяц, хотя, конечно, многие проекты выполнялись одновременно. Это подтолкнуло нас ***в 2014 году*** *к разработке цифровой платформы* ***CML-Bench****, которая должна была обеспечить одновременную работу сотен инженеров над десятками проектов для десяти высокотехнологичных отраслей и компаний из 5 стран с учётом разницы в часовых поясах. Сегодня это – Цифровая платформа разработки и применения цифровых двойников* ***CML-Bench™.*** *Важно, что CML-Bench™ обеспечивает капитализацию знаний, цифровых и проектный решений, баз данных, фактически, является передовым инструментом системного и цифрового инжиниринга математических, компьютерных и цифровых моделей и высокотехнологичных изделий»*, – рассказал спикер.

В ходе программы первого дня форума состоялось научно-техническое совещание «Электронное “Дело изделия”» для представителей правительства России, крупных промышленных компаний, а также высших учебных заведений. **Алексей Боровков** был приглашен к дискуссии в качестве ключевого спикера.

В ходе обсуждения участники рассмотрели основное понятие «Дело изделия». Так, разработка представляет собой оформленный комплект документов, отражающий последовательность выполненных работ по техническому циклу изготовления, результаты контроля изготовления и испытаний составных частей и изделия в целом, укомплектование экземпляра изделия комплектующими изделиями, а также индивидуальные особенности конкретного экземпляра. Систематизированная совокупность данных имеет три основных типа: эталонный, контрольный и рабочий. Также существует несколько ключевых свойств «Дела изделия»: является составной частью изделия, имеет юридическую силу, хранится у производителя 30-50 лет исключительно в бумажном виде.

В рамках научно-технического совещания эксперты отметили высокую актуальность

цели и задач проекта «Электронное “Дело изделия”». Так, это позволит перейти на цифровое взаимодействие на всех этапах жизненного цикла высокотехнологичных изделий, снизить риски использования контрафактов и нерегламентированного обслуживания высокотехнологичных изделий, улучшить характеристики создаваемой техники за счет анализа структурированных данных жизненного цикла изделий, а также управлять операционной эффективностью средствами цифровизации.

Вместе с тем в первый день форума стартовала работа секции «Формирование предложений по актуализации Стратегии научно-технологического развития АО “ОДК”», в ходе которой ведущие эксперты и сотрудники предприятий корпорации обсудили наиболее актуальные технологические тренды в области авиационных двигателей, промышленных газотурбинных установок, двигателей морского применения, а также определили спектр востребованных технологий в двигателестроении в ближайшие пять лет и обозначили технологии, которые могут быть заимствованы из смежных отраслей.

Открывая работу секции, заместитель генерального конструктора по научно-исследовательской работе АО «ОДК» **Дмитрий Карелин** обратился к участникам с приветственным словом, в ходе которого обозначил важность мероприятия, поделился ожиданиями и пожелал успехов в работе.

В работе секции с докладом о развитии цифровых технологий проектирования принял участие директор по науке технологиям и образованию Фонда «Сколково» **Александр Фертман**. Основное внимание спикер уделил моделям появления новых технологий. Так, **Александр Давидович** отметил, что традиционная модель «Technology Push», представляющая путь от фундаментальной науки к разработке изделия и основывающаяся на результатах научных исследований, которые не были направлены на удовлетворение потребностей сегодняшнего рынка, утратила свою привлекательность и актуальность.

Продолжая тему развития передовых цифровых и производственных технологий, заместитель руководителя Дирекции Центра компетенций НТИ «Новые производственные технологии» СПбПУ по образованию **Сергей Салкуцан** рассказал об их основных тенденциях.

Сергей Владимирович наглядно продемонстрировал эволюцию 10 технологических трендов за **2020** и **2021 годы**, которые были представлены авторитетной

исследовательской и консалтинговой компанией Gartner. Так, **в 2021 году** в «десятку» технологических трендов вошли: генеративный искусственный интеллект; фабрика данных; территориально-распределенные предприятия (децентрализация); облачные платформы; автономные системы; интеллект принятия решений; составные приложения; гиперавтоматизация; вычисления, укрепляющие конфиденциальность; сеть кибербезопасности. Спикер подчеркнул, что эти технологии будут актуальны как минимум следующие 5 лет.

Также в первый день форума состоялась секция «Повышение эффективности системы технологической подготовки производства». Эксперты обсудили сокращение сроков изготовления опытных образцов и постановку изделий на производство с обеспечением требуемого уровня качества. Ведущий инженер отдела кросс-отраслевых технологий Инжинирингового центра (CompMechLab®) «Центр компьютерного инжиниринга» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) **Татьяна Сергеева** представила доклад на тему «Сквозное моделирование технологических процессов как элемент цифровых двойников (ЦД) в части производства».

В ходе выступления докладчик рассмотрела системные основания для разработки и применения ЦД на основных стадиях жизненного цикла высокотехнологичных изделий: цифровой двойник на стадии разработки (ЦД-Р), производства (ЦД-П) и эксплуатации (ЦД-Э). **Татьяна Сергеева** обозначила основные понятия, связанные с технологией разработки. Среди них виртуальные испытания, виртуальный стенд, виртуальные испытательный полигон.

17 мая 2022 года в рамках деловой программы VIII Международного технологического форума «Инновации. Технологии. Производство» прошла секция «Развитие и совершенствование отечественного программного обеспечения (ПО) для проектирования и разработки газотурбинного двигателя (ГТД) в рамках концепции цифрового двойника».

Участники секции обсудили основные требования отрасли к ПО для проектирования и разработки ГТД, имеющиеся возможности у отечественных разработчиков, а также пути взаимодействия между предприятиями отрасли, разработчиками и государственным заказчиком. Эксперты также рассмотрели проект развития АО «ОДК» в части отечественного ПО для проектирования газотурбинного двигателя и организацию процесса адресной работы по совершенствованию технологий в

интересах предприятий АО «ОДК» и государственного заказчика.

Начальник отдела по взаимодействию с оборонно-промышленным комплексом Инжинирингового центра (CompMechLab®) Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) **Александр Тамм** рассказал об опыте внедрения и кастомизации Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™ на примере разработки экспериментальной технологии создания цифрового двойника морского ГТД М90ФР в интересах ПАО «ОДК-Сатурн».

«В результате должна появиться единая среда, обеспечивающая прозрачность процессов проектирования, автоматизации расчетных процессов. Будет повышена вовлеченность сотрудников профильных подразделений компании в автоматизацию процессов согласования и обмена данными, а также разработана система управления требованиями. Немаловажно отметить, что одним из результатов будет являться создание модели технологических процессов», – отметил **Александр Тамм.**

Во второй день форума также состоялась работа секции «Дистанционные образовательные технологии – реалии современного общества», активное участие в которой приняла ведущий менеджер ИППТ СПбПУ **Елена Касяненко.**

Представляя опыт реализации программ дистанционного обучения, реализуемых Центром НТИ СПбПУ на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ, **Елена** подробно рассказала о работе ведущего российского центра компетенций с крупнейшим проектным консорциумом по направлению «Новые производственные технологии». Так, спикер отметила, что ключевая деятельность Центра заключается в разработке решений для создания высокотехнологичных изделий мирового уровня с применением новых производственных технологий и кросс-отраслевых и мультидисциплинарных компетенций инженеров и ученых СПбПУ, а также членов проектного консорциума, который по состоянию **на февраль 2022 года** консорциум Центра насчитывает 84 участника и более 25 компаний-партнеров.

Одним из главных событий форума VIII Международного технологического форума «Инновации. Технологии. Производство» стало награждение победителей хакатона

«ТехАвиа-2022». Команда инженеров Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ одержала победу в номинации «Цифровой двойник изделия». Участие представителей СПбПУ проходило при содействии программы «Приоритет-2030» в рамках стратегического проекта «Цифровая трансформация промышленности».

В рамках программы хакатона участникам предоставляли кейс-задания для защиты проекта, работа над которым велась командами на протяжении недели. Основная задача финального задания трека «Цифровой двойник изделия» заключалась в разработке концепции цифрового двойника малоразмерного газотурбинного двигателя. Отразить разрабатываемую концепцию требовалось на блок-схеме, где были указаны взаимосвязи между расчетными блоками. Также командам было необходимо предоставить документацию по производимому изделию, а именно техническое задание, проектировочный расчет и матрицу требований. Помимо официальной части соревнований, организаторы провели несколько экскурсий, среди которых обзорная прогулка по Рыбинску и посещение ПАО «ОДК-Сатурн».

В точке кипения РГАТУ состоялась защита проектов. В составе жюри были представители передовых промышленных компаний и высших учебных заведений, заинтересованных в интеграции полученных разработок и идей. Так, миссия оценивать полученные результаты выпала представителям ПАО «ОДК-Сатурн», ООО «КАЕ Эксперт», Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ, МАИ и РГАТУ. Команды из СПбПУ, РГАТУ и МАИ заняли первое, второе и третье место соответственно.

Главная ценность Международного технологического форума «Инновации. Технологии. Производство» – создание единой коммуникационной и образовательной площадки для развития компетенций представителей промышленных компаний, а также формирование сообщества проектных команд и развития научно-технической кооперации. Представители СПбПУ традиционно принимают активное участие в масштабном мероприятии.