

Победы Политеха в международных конкурсах грантов

Подведены итоги конкурсного отбора по поддержке научных и научно-технических проектов. Они совместно выполняются образовательными и научными организациями, расположенными на территориях Санкт-Петербурга и Республики Беларусь.



Среди победителей научно-технический проект «Разработка технологии получения композиционных материалов на основе керамики и изделий методом аддитивного производства». СПбПУ в нём представляет научная команда Института машиностроения, материалов и транспорта под руководством директора института, профессора Анатолия Поповича. Белорусская сторона — Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа под руководством директора, академика НАН Беларуси Александра Ильющенко.

Для нас было приятной новостью узнать, что наша заявка поддержана в конкурсе совместных научно-технических проектов, где Санкт-Петербургский Политех выступает в качестве исполнителя работ, связанных непосредственно с отработкой технологии 3D-печати. А наши белорусские коллеги из Института порошковой металлургии, имея огромный опыт работы

с порошковыми керамическими материалами, примут активное участие в разработке пригодного для процесса 3D-печати исходного сырья. Стоит отметить, что получаемые в рамках проекта результаты найдут свое применение в изготовлении деталей для оборудования нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в изготовлении компонентов радиоэлектронной промышленности, — отметил руководитель проекта Анатолий Попович.

В ходе проекта научные команды разработают технологические решения по реализации процесса формообразования сложнопрофильных деталей из полимерного композиционного и керамического материалов с использованием технологий аддитивного производства. Помимо этого, полученные знания будут активно применяться в трансформации программ магистратуры и аспирантуры Политеха и Института порошковой металлургии. Это позволит привлечь талантливых студентов и научных сотрудников в реальные НИОКР.

Ответственный исполнитель проекта Антон Сотов поделился деталями проекта: На первом этапе наш проект направлен на изготовление деталей из полимер-керамического материала с использованием FDM-технологии. Далее, на втором этапе, планируется изготовление деталей из керамического материала, где помимо самой отработки технологии печати прекерамического филамента будет также отработан процесс выжигания полимерного связующего с последующим высокотемпературным спеканием материала. В качестве керамического наполнителя могут выступать оксидные и безоксидные системы, в том числе и пьезокерамические материалы.

По итогам конкурса, проводившегося совместно Российским научным фондом и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, в число победителей вошел совместный проект СПбПУ — ИТМО НАН Беларуси под названием «Комплексный подход к созданию научных основ проектирования энергоэффективных теплообменных аппаратов с воздушным охлаждением ребренных трубных пучков, функционирующих при доминирующих эффектах свободной конвекции».



Преподаватели и научные сотрудники Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики и Научно-исследовательской лаборатории гидроаэродинамики Физико-механического института СПбПУ в сотрудничестве с научными сотрудниками лаборатории турбулентности Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси начали исследования, направленные на создание методики теплогидравлического расчета и проектирования рабочих узлов аппаратов и теплообменников воздушного охлаждения (АВО и ТВО).

В состав международного научного коллектива входят 11 исследователей из России и Беларуси. Научную группу СПбПУ возглавила доцент ВШПМиВФ Марина Засимова, а группу ИТМО НАН Беларуси — научный сотрудник Галина Маршалова. Целью трехлетнего проекта является развитие научно обоснованной методики теплогидравлического расчета и проектирования рабочих узлов АВО и ТВО: пучков труб с внешним оребрением, охлаждаемых снаружи течением воздуха в режимах, возникших под влиянием эффектов свободной конвекции и естественной тяги.

Научная новизна проекта, кроме безусловной ценности ожидаемых экспериментальных и расчетных данных и их физической интерпретации, будет состоять в том, что он может стать важным шагом к внедрению современных информационных технологий в практику проектирования элементов чрезвычайно широко распространенного энергетического

и технологического оборудования, — подчеркнула Марина Засимова.

Проект Передовой инженерной школы Санкт-Петербургского политехнического университета «Цифровой инжиниринг» (ПИШ СПбПУ) «Разработка на основе технологий цифровых двойников и искусственного интеллекта, а также применение цифровой модели технической системы с элементами из нового конструкционного материала МОНИКА, работающей в условиях трения скольжения и механической усталости» победил в конкурсном отборе по поддержке совместных научных и научно-технических проектов.

Исследование по проекту ведёт научная группа, в которую входят со стороны России: научный руководитель проекта, руководитель Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг», Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций Национальной технологической инициативы СПбПУ «Новые производственные технологии», Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ Алексей Боровков; руководитель Научно-технологического комплекса «Цифровой инжиниринг в гражданском строительстве» ПИШ СПбПУ Николай Ватин; научный сотрудник отдела разработки автомобилей и техники Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) ПИШ СПбПУ Иван Мартынов и ответственный исполнитель проекта, ведущий инженер отдела разработки автомобилей и техники Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) ПИШ СПбПУ Игорь Шандер.



Научную группу со стороны Беларуси представляют сотрудники объединенного института машиностроения Национальной академии наук Беларуси. Руководитель проекта — академик-секретарь отделения физико-технических наук Национальной академии наук Беларуси Сергей Щербаков, ему помогает доктор физико-математических наук Вадим Кукареко.

Алексей Боровков рассказал об уникальности проекта и его значении для каждой стороны: Уникальной особенностью заявляемого проекта является объединение численного моделирования напряженно-деформированного состояния модельных образцов и искусственного интеллекта, в частности нейронных сетей, что позволит оперативно определять экстремальные значения напряжений без проведения многочисленных длительных конечно-элементных расчетов. Данный проект объединит опыт белорусского и российских партнеров в численном анализе усталости материалов.

В ходе выполнения проекта планируется разработать программное обеспечение для проведения численных расчетов напряженно-деформированного состояния силовых систем и зависимостей максимальных напряжений в системе для различных соотношений контактных и неконтактных нагрузок. Данный результат носит частный характер. Однако, компоненты разрабатываемого программного продукта могут быть использованы при создании программного обеспечения для дальнейших исследований, как белорусской, так российской стороной, — прокомментировал ответственный исполнитель проекта Игорь Шандер.

Для решения задач исследования участники проекта разработают механико-математические модели силовой системы вал/вкладыш, используемой при испытаниях на механическую, фрикционную и фрикционно-механическую усталость. Проведут компьютерное моделирование и анализ пространственного напряженно-деформированного состояния силовой системы, в которой вкладыш изготовлен из нового конструкционного материала МОНИКА, а также создадут нейронную сеть, моделирующую экстремальные значения напряжений в системе вал/вкладыш в зависимости от величин контактной и неконтактной нагрузок.

Наш совместный с СПбПУ проект многогранен. В результате его выполнения мы получим новые знания о сложном взаимодействии двух важнейших явлений, повреждающих современную технику ответственного назначения: трении скольжения и механической усталости. Кроме того, мы оценим возможность применения нового конструкционного материала МОНИКА для эффективного сопротивления этим явлениям. Самое главное, что на основе конечно-элементного моделирования и аппроксимации его результатов искусственной нейронной сетью мы создадим цифровую модель технической системы, работающей в условиях фрикционно-механической усталости. Эта модель позволит не только корректно и быстро оценивать состояние системы без трудоемких длительных вычислений, но и управлять

ее повреждаемостью для обеспечения требуемой долговечности, — отметил Сергей Щербаков.

Дата публикации: 2024.01.29

[>>Перейти к новости](#)

[>>Перейти ко всем новостям](#)