В Передовой инженерной школе СПбПУ «Цифровой инжиниринг» прошла вторая встреча с магистрантами первого года обучения

22 сентября 2022 года в Передовой инженерной школе (ПИШ) «Цифровой инжиниринг» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) прошла вторая встреча представителей ООО «Центротех-Инжиниринг» (входит в контур управления Топливной компании АО «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом») и Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» со студентами программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство». Ключевая цель встречи с учащимися программы, реализация которой ведётся в рамках ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг», – обсуждение различных образовательных траекторий для дальнейшего выбора студентами темы выпускной квалификационной работы (ВКР).

Напомним, **8 сентября 2022 года** состоялась первая встреча представителей НПО «Центротех» с магистрантами первого года обучения по образовательной программе «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство». Новоиспеченным студентам рассказали, как будет выстроен образовательный процесс, обозначили профильные дисциплины. Представители Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ и Центра НТИ СПбПУ познакомили учащихся с актуальными проектами по различным направлениям и отраслям промышленности.

Участники встречи

Виктор Валерьевич Дураничев, заместитель руководителя Центра НТИ СПбПУ;

Леонид Моисеевич Яковис, профессор Высшей школы механики и процессов управления Физико-механического института СПбПУ;

Илья Алексеевич Керестень, ведущий инженер отдела конечно-элементной механики и компьютерного инжиниринга Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ; доцент Высшей школы передовых цифровых технологий ИППТ СПбПУ;

Юрий Валерьевич Аристович, ведущий специалист, научный сотрудник Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Алексей Игоревич Глазунов, заместитель генерального директора — главный конструктор по цифровому моделированию ООО «НПО «Центротех»;

Иван Алексеевич Михайлов, главный специалист ООО «Центротех-Инжиниринг»;

Максим Сергеевич Нурмухамбетов, главный конструктор по цифровому моделированию ООО «Центротех-Инжиниринг»;

Александр Сергеевич Неклюдов, инженер-расчетчик 2 категории ООО «Центротех-Инжиниринг».

Никита Владимирович Дервенев, инженер-конструктор 3 категории ООО «Центротех-Инжиниринг»;

Станислав Владиславович Козлов, инженер-конструктор ООО «Центротех-Инжиниринг»;

Сергей Викторович Тудоровский, инженер-конструктор ООО «Центротех-Инжиниринг»;

Евгений Владимирович Лукинский, инженер-конструктор ООО «Центротех-Инжиниринг».

Открывая мероприятие, заместитель руководителя Центра НТИ СПбПУ **Виктор Дураничев** рассказал участникам встречи о деятельности ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг», акцентируя внимание на одном из пяти направлений – атомной энергетике. Спикер пояснил, что в рамках этого направления уже сформирован научно-образовательный центр (НОЦ) «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем». *«Это абсолютно новое направление, которое мы развиваем совместно с госкорпорацией «Росатом». Так, в совместной работе задействованы три дивизиона, то есть на сегодняшний день у нас самая широкая кооперация с ведущей государственной корпорацией по атомной энергии, которая претендует на лидерство в своих сегментах, не только в России, но и в мире. Направление, которое сегодня является флагманским, – это водородная энергетика, а если говорить более конкретно, то оборудование для получения в промышленных объёмах водорода, как альтернативного источника энергии»,* – рассказал **Виктор Валерьевич**. Спикер также подчеркнул, развитие чистого водорода будет

востребовано в будущем, это неисчерпаемый источник энергии. В ПИШ СПбПУ уже начинают «закладывать фундамент» отрасли водородной энергетики через инструментарий цифрового инжиниринга.

Подробнее о целях и задачах НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» рассказал ведущий специалист, научный сотрудник Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Юрий Аристович.** Спикер отметил, что Центр берётся за решение не только стандартных задач, но и «задач-вызовов» – это одна из существенных особенностей работы ключевого структурного подразделения университета. **Юрий Валерьевич** также добавил: *«Проектирование любого нового технологического объекта начинается не с натурных испытаний, не с экспериментов, как это делается всегда и везде, а именно с построения архитектуры цифрового двойника, виртуальных (цифровых) испытательных стендов, виртуальных (цифровых) испытательных полигонов».* Спикер подчеркнул, что создаваемые изделия на основе цифровых двойников позволяют сегодня не только догнать мировые результаты, но и на порядок их превзойти уже на этапах разработки.

В продолжение **Юрий Аристович** рассказал о деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», а также ее ключевых дивизионах – в частности, АО «ТВЭЛ» и АО «Концерн Росэнергоатом». Напоминая о тесном многолетнем сотрудничестве Росатома и СПбПУ, спикер отметил важность образовательного вектора взаимодействия. Так, **Юрий Валерьевич** рассказал об особенностях обучения и преимуществах программы 15.04.03_07 «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство». *«Сегодня мы получаем большое количество запросов от Топливного дивизиона на квалифицированные кадры. Убежден, выбранная вами специальность – ваш путь к успеху»,* – завершил **Юрий Валерьевич**.

Далее перед магистрантами выступил профессор Высшей школы механики и процессов управления Физико-механического института СПбПУ **Леонид Яковис**. Спикер рассказал студентам о направлении научного исследования в области управления механическими системами, а также возможных темах выпускных работ, среди которых – многоуровневое управление производством (состояние, проблемы, перспективы): студентами анализируются современное состояние, проблемы и перспективы разработок в области многоуровневого автоматизированного управления производством.

Также на встрече присутствовали сотрудники ООО «Центротех-Инжиниринг», которые наглядно продемонстрировали реальные задачи, стоящие перед магистрантами в ходе написания ВКР. Главный специалист ООО «Центротех-Инжиниринг» **Иван Михайлов** рассказал студентам о направлениях работ и ключевых задачах. Так, студенты могут выбрать исследования в области кинетических накопителей энергии, например, проектировать под указанные требования (стационарное/мобильное размещение; одиночное/модульное размещение); анализировать существующие конструкторские решения; выбирать компоновочные решения; проектировать и рассчитывать ротор под заданные характеристики; искать оптимальные решения по массогабаритным характеристикам, себестоимости и технологичности.

Ещё одно направление – композиционные материалы (ПКМ). Задачи в этом направлении следующие: разработка математических моделей ПКМ с учётом технологии изготовления; анализ существующих конструкторских решений; выбор компоновочного решения; проектирование и расчет изделия под заданные характеристики, поиск оптимального решения по массогабаритным характеристикам, себестоимости и технологичности, и другие.

Новоиспеченных студентов также особо заинтересовало направление работ «Порошки для 3D принтеров», в рамках которых необходимо анализировать существующие конструкторские решения, вести расчёт различных режимов под заданные параметры, проводить валидацию результатов расчетов.

В продолжение **Иван Алексеевич** рассказал о вентильном электроприводе (ВЭП) и задачах по данной теме. Магистрантам предлагается выбор направления и конструкции ВЭП под указанные требования (торцевой/цилиндрический; мощность, частота вращения); анализ существующих конструкторских решений; выбор компоновочного решения; проектирование и расчет ВЭП под заданные характеристики (прочностной расчет ротора, электромагнитный анализ), поиск оптимального решения по массогабаритным характеристикам, себестоимости и технологичности.

Перед студентами также выступили выпускники Института передовых

производственных технологий (ИППТ) СПбПУ, инженеры-конструкторы ООО «Центротех-Инжиниринг» **Сергей Тудоровский** и **Евгений Лукинский**, которые поделились со студентами впечатлениями о работе на предприятии, а также рассказали о проекте «Вибросито», представляющего собой составную часть системы очистки бурового раствора от частиц выбуренной породы. Сотрудники предприятия также предложили магистрантам провести исследование в этом направлении, которое включает создание работоспособной модификации с применением собственных технических решений с целью улучшения показателей долговечности, виброускорения и виброперемещения. В данном случае студенты могут выбрать следующие темы: оценка конструкции на предмет надёжности и развития трещин; оценка конструкции и увеличение ключевых параметров для очистки раствора (увеличение виброускорения и виброперемещения); проектирование и компьютерное моделирование «Вибросита» под заданные характеристики; создание более компактной версии «Вибросита». компьютерное моделирование отсеивания частиц.

Важно отметить, что ранее специалистами Центра НТИ СПбПУ был реализован проект в интересах ООО «НПО «Центротех» по разработке и применению цифрового двойника для вибросита. По итогам реализации проекта среднее максимальное виброускорение изделия было увеличено на 30% – до 8.25 g., что существенно превышает технические характеристики лучших мировых изделий. Кроме того, работоспособность данной модели была подтверждена с первого натурного испытания.

Напомним, на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого был запущен отдельный трек магистерской программы 15.04.03_07 «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» для обучения студентов совместно ООО НПО «Центротех», ООО «Центротех-Инжиниринг», топливной компанией АО «ТВЭЛ», входящими в контур управления Госкорпорации «Росатом».

Одним из важных направлений развития ГК «Росатом» является цифровая трансформация, а именно переход к цифровому моделированию сложных мультидисциплинарных процессов, возникающих в различной продукции ядерного и неядерного назначения: тепловыделяющая сборка, газовые центрифуги, аккумуляторы, оборудования для нефтегазового сектора и для изготовления металлических порошков. В период магистратуры студенты получат возможность обучаться и практиковаться на реальных актуальных производственных кейсах НПО «Центротех» и АО «ТВЭЛ».

К ключевым особенностям обучения относятся получение передового инженерного образования мирового уровня («инженерный спецназ»); возможность прохождения практики в НПО «Центротех»; возможность обучаться на основе решения реальных производственных задач под руководством специалистов атомной отрасли; работа с реальными заказами высокотехнологичной промышленности России, Европы, Китая.