

Академик Рудской представил опыт СПбПУ на ключевых конференциях по арктической повестке



Доклады были посвящены материалам и технологиям для водородной энергетики и Арктического региона и базировались на результатах работ, выполненных в петербургском Политехе.

Раскрытие национального потенциала в области производства, применения и экспорта водорода, а также вхождение России в число стран - лидеров в этой отрасли - такие цели зафиксированы в Концепции развития водородной энергетики в РФ и Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, утвержденных председателем Правительства РФ Михаилом Мишустиним. Эту актуальнейшую тему поднял в своих выступлениях ректор СПбПУ академик РАН Андрей Рудской на Международной научной конференции «Современные материалы и передовые производственные технологии» и II Международной конференции «Материалы и технологии для Арктики» - ключевых ежегодных мероприятиях по арктической повестке.

Доклады были посвящены материалам и технологиям для водородной энергетики и Арктического региона и базировались на результатах работ, выполненных в СПбПУ. Ведь сегодня Арктическая зона становится не только регионом опережающего экономического развития, но и лабораторией для разработки передовых технологий. Развитие Арктики и водородной энергетики являются стратегическими направлениями для перехода экономики РФ на более высокий уровень энергоэффективности, производительности и экологии. Сдерживающими факторами развития водородной энергетики являются проблемы материаловедения, необходимость совершенствования технологий транспортировки, хранения и потребления водорода.

Концепция развития водородной энергетики РФ предусматривает получение 200 тысяч тонн водорода к 2024 году. Для реализации Концепции необходимо решить ряд фундаментальных задач в области материаловедения, металлургии, а также разработки энергетических систем синтеза, хранения и потребления водорода. Решение задач позволит нашей стране осуществить технологический и научно-технический прорыв в области альтернативной зеленой энергетики, перейти на новый уровень развития промышленности и технологий. Кроме направления металлургии и материаловедения в СПбПУ ведутся фундаментальные поисковые работы в области физики твердого тела, механики прочности, кристаллографии. Особо важной является проблема накопления и транспортировки сжиженного и твердого водорода.

По мнению Андрея Рудского, одной из основных проблем материалов для Арктики и водородной энергетики является охрупчивание металлов при низких температурах и появление холодных трещин под влиянием диффузионного водорода, что, в свою очередь, приводит к транскристаллитному разрушению, особенно в сварных соединениях. Политех уже сегодня может предложить ряд инновационных научно-технологических решений для Арктики и водородной энергетики. Это конструкционные материалы с заданной микроструктурой, защитные покрытия, технологии сварки хладостойких и криогенных сталей. *«Сейчас мы выполняем проекты для высокотехнологичных предприятий, связанных с разработкой и сваркой специальных сталей, высокоэнтропийных сплавов, алюмоматричных и полимерных композитов»*, – пояснил Андрей Рудской и сделал аналитический обзор работ, которые ведутся в СПбПУ совместно с промышленными и научными партнерами.

С 2018 года СПбПУ выполняет европейский проект «Энергоэффективные системы на базе возобновляемой энергетики для Арктики» совместно с Лаппеенрантским технологическим университетом и Курчатовским институтом (ЦНИИ КМ «Прометей»). Проект предусматривает проектирование и строительство энергетических объектов в Арктике и связан с водородной энергетикой вследствие применения хладостойких и криогенных сталей в этом регионе. В частности, ученым СПбПУ удалось решить проблему сварки высокопрочных бейнитных и бейнитно-мартенситных сталей, повысить ударную вязкость до 30% сварных соединений, разработать наноконпозиционные сварочные материалы с редкоземельными модификаторами микроструктуры. Политехом разработаны подводные технологии для сварки и резки магистральных газопроводов для ПАО «Газпром», получены патенты на подводную сварку и резку.

Университет ведет комплекс работ, связанных с материалами для водородной энергетики и Арктического региона, направленных на управление микроструктурой этих материалов, формирование защитных покрытий, технологии сварки хладостойких и криогенных сталей. Результаты проведенных работ уже в настоящее время используются ГК «Роскосмос» при разработке новых изделий ракетно-космической техники для создания криогенных топливных баков из полимерных композиционных материалов, замены металлических материалов с целью снижения веса конструкции; заключен договор с АО «РКЦ “Прогресс”» (оборудование для роботизированной выкладки термопластичных лент) и ряд других.

Разработаны технологии получения полимерных композиционных материалов для хранения водорода. Материалы обладают параметрами, конкурентоспособными по сравнению с лучшими зарубежными образцами. В частности, разработана технология и введена в действие установка по получению однонаправленных термопластических лент. Данная технология позволяет производить композиты на основе углеродных волокон и таких полимеров как полиамид, полифениленсульфид и полиэфирэфиркетон. В рамках выполнения НИР «Криоген-композит-материал» проводимого совместно с ЦНИИ Машиностроения (ГК «Роскосмос») наш материал был исследован на устойчивость к криогенным температурам и таким агрессивным средам, как жидкий кислород и водород. В результате работы было подтверждено, что материал сохраняет свою герметичность после 50 циклов криогенного воздействия. Несмотря на то, что аналогичные материалы разрабатываются и другими компаниями, включая Umatex и АО «Композит», только материал, разработанный в Политехническом университете, смог полностью пройти все испытания с первого раза. Ведутся работы по созданию технологического оборудования для роботизированной выкладки ленты, позволяющего изготавливать баллоны высокого давления из композиционных материалов.

В Политехе создан уникальный стенд на основе гелиевого течеискателя, позволяющий проводить полный спектр исследований газовой проницаемости композиционных материалов. Использование специализированных, научно обоснованных, методик позволяет проводить сравнение материалов между собой и давать оценку не просто по количественной характеристике их проницаемости, а о механизмах, по которым она происходит. Разработаны технологии газофазного синтеза углеродных наноструктур, включая углеродные нанотрубки, выступающие в качестве адсорбера водорода (способного обеспечить гравиметрическую плотность хранения до 2 массовых %). Материалы на основе углеродных нанотрубок предложены как перспективные материалы для топливных элементов. Выполнен поиск перспективных аддитивных материалов для работы в условиях крайнего Севера; предложены композиционные полимерные материалы (КПМ) для транспортировки углеводородов и технологий в области декарбонизации; рассматривается возможность использования КПМ для производства метанола в добывающем комплексе. Планируется расширение работ по этой тематике в научно-образовательном центре «Газпром нефть-Политех».