

## Наука Политеха на борту ледоколов



В Петербурге снова сезон ледоколов — на набережной Лейтенанта Шмидта с 30 мая по 2 июня пришвартуются действующие суда, которые обычно мы видим только на кадрах из Арктики. Для Политеха это «лаборатория под открытым небом»: здесь наглядно видно, с какими задачами работают наши исследователи в области арктических и морских технологий.

К ключевым направлениям исследований и разработок ученых СПбПУ, связанных с ледокольным и морским флотом, относятся:

### **Цифровой инжиниринг и моделирование**

В **инжиниринговых центрах** и **Передовой инженерной школе СПбПУ** разрабатывают и применяют технологии цифровых двойников сложных технических систем (энергетических установок, агрегатов, элементов морской техники). Это включает расчеты прочности, гидро- и газодинамики, виртуальные испытания и оптимизацию конструкции на компьютере ещё до изготовления. Такие подходы, отработанные в инжиниринговом центре **CompMechLab®** и «Центре компьютерного инжиниринга», масштабируются на двигатели, энергетические

установки и узлы для судов арктического флота.

## **Морские и арктические энергетические установки**

Политех традиционно силен в энергетике: ведутся работы по повышению эффективности и надежности силовых установок, включая гибридные ветро-дизельные комплексы и модульные ветроэнергетические **установки** для тяжелых климатических условий Арктики. Для ледоколов это означает обеспечение высокой удельной мощности, топливной эффективности и устойчивой работы энергетических установок в условиях низких температур и повышенных эксплуатационных нагрузок.

## **Арктическое материаловедение и надежность конструкций**

В научных подразделениях СПбПУ **изучают** поведение металлов и сплавов при низких температурах, циклическом нагружении и ударных воздействиях, разрабатывают покрытия и технологии обработки, повышающие ресурс конструкции, в том числе для объектов криолитозоны и морской инфраструктуры. Это важная часть «невидимой» безопасности корпуса, палубных и надстроечных элементов судов, работающих во льдах.

## **Передовые материалы и сварочные технологии для судостроения**

Ученые Политеха разрабатывают инновационные **сэндвич-конструкции с алюминиевой пеной** — легкие, прочные и непотопляемые материалы с плотностью 0,8 г/см<sup>3</sup>, обладающие высокой жесткостью и демпфирующими свойствами. Внедряются технологии сварки трением с перемешиванием (СТП), позволяющие сваривать разнородные металлы и толстостенные конструкции (до 14 мм) за один проход со скоростью до 5 м/мин, что значительно повышает безопасность и снижает деформации. Развивается 3D-печать средних и крупных изделий из проволоки со скоростями до 6 кг/час для стали и 2,2 кг/час для алюминия.

## **Комплексная роботизация и автономные системы**

СПбПУ предлагает уникальные роботизированные решения для сварки и создает отечественные **автономные комплексы** для работы в арктических водах. Автономный поисково-гидрографический комплекс — катамаран с композитным корпусом, способный работать до 32 часов без подзарядки, проводить съемку рельефа дна и построение цифровых 2D/3D карт акваторий, выполнять подводные осмотры в условиях волнения до 3 баллов. **Отечественное ПО «КиберПилот»** с элементами искусственного интеллекта обеспечивает автономное выполнение маршрутных заданий без сигналов ГНСС, а **система «КиберГИП»** управляет роем беспилотников различного базирования.

## **Цифровые платформы и программные решения**

В СПбПУ создаются собственные цифровые платформы для инженерного анализа и управления жизненным циклом изделий, которые используются в проектах для энергетики, машиностроения и морской техники. Для ледоколов и судов арктического класса это позволяет проектировать узлы и агрегаты с учетом сложных нагрузок и сценариев эксплуатации, не доводя до дорогостоящих ошибок на стадии эксплуатации.

Вклад Политеха в область ледокольного флота — развитие технологической базы: методов цифрового проектирования, расчета нагрузок и виртуальных испытаний, передовых материалов и сварочных технологий, роботизированных систем и автономных комплексов. Эти подходы дополняются исследованиями в области арктического материаловедения и энергетических установок, что повышает надежность конструкций и эффективность силовых систем судов, работающих во льдах.