

Выступление к экскурсионному сопровождению школьного информационного стенда «По пути к сверхпрочности»

Здравствуйте! мы рады приветствовать вас у нашего информационного стенда «По пути к сверхпрочности». Сегодня мы расскажем о том, как наука и труд выдающихся людей помогают укреплять экономику и технологический потенциал нашей страны.

В ходе проекта мы искали ответы на важные вопросы: что такое «сверхпрочность», какие материалы называют сверхпрочными, какой вклад внесла российская наука в их разработку, каковы их химические свойства и почему их создание — стратегически важное направление для науки и экономики России.

Прежде всего стоит объяснить, что такое сверхпрочность. «Сверхпрочность» — это не просто высокая прочность, а высшая степень устойчивости материала к экстремальным нагрузкам. Понятие применимо в разных контекстах — от физики и техники до экономики, ведь именно сверхпрочные материалы обеспечивают надёжность ключевых отраслей нашей страны. Такие материалы способны выдерживать огромные механические нагрузки, экстремально низкие (до $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$) и высокие (до $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$) температуры, воздействие агрессивных сред вроде солёной воды или химических веществ, а также интенсивное изнашивание и коррозию. Именно они лежат в основе современной техники — от самолётов и космических кораблей до ледоколов и арктических платформ.

К сверхпрочным материалам относятся сплавы на основе разных металлов. Например, титановые сплавы (как ВТ6) сочетают лёгкость и прочность, устойчивы к коррозии и применяются в авиации, космосе и медицине. Алюминиевые сплавы (Д16, В95) лёгкие и прочные, их используют в транспорте, строительстве и гражданском судостроении — например, в судах «Комета» и «Метеор». Никелевые сплавы жаропрочны, работают при температурах до $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и применяются в газовых турбинах и реактивных двигателях. Сплавы на основе железа и стали (мартенситностареющие и азотсодержащие стали) имеют предел прочности до 3500 МПа и используются в ответственных конструкциях, ледоколах и АЭС. Кобальтовые сплавы устойчивы к износу и высоким температурам, находят применение в медицине и энергетике.

Особое место в истории создания сверхпрочных материалов занимает Игорь Васильевич Горынин — выдающийся советский и российский учёный, действительный член Академии наук СССР и Российской академии наук, лауреат Ленинской премии и двух Государственных премий. Мы подробно изучили его биографию и достижения: Горынин 66 лет проработал в ЦНИИ конструкционных материалов «Прометей», из них 32 года — в качестве руководителя.

Его вклад трудно переоценить: в 1949 году всего за 4 месяца он разработал сталь АК-25 для корпусов первых отечественных атомных подводных лодок. Позже он создал модификации АК-27 и АКА-29 для атомных ледоколов «Ленин», «Арктика», «Сибирь», «Россия». Горынин заложил основы отечественной научной школы в области титановых

сплавов, способствовал созданию российской титановой промышленности и титанового подводного флота. Под его руководством учёные «Прометей» воссоздали из титана армиллярную сферу на шпиле Кунсткамеры — символ Академии наук.

Разработка сверхпрочных материалов — ключевое направление для нашей страны. Освоение Арктики, с её экстремальным холодом, влажностью и солёной водой, требует надёжных материалов: от них зависит работа ледокольного флота. В энергетике атомные станции нуждаются в жаропрочных и коррозионно-стойких сплавах: сталь Горынина стала единой маркой для корпусов реакторов АЭС, на ней работают 67 реакторов ВВЭР-1000 в России и за рубежом. В обороне высокопрочные стали и композиты обеспечивают надёжность брони, авиации и флота. В космосе титановые сплавы, изначально созданные для подлодок, идеально подходят для ракет и спутников, выдерживая перегрузки и перепады температур. В инфраструктуре надёжные материалы продлевают срок службы мостов (как мост на остров Русский во Владивостоке), трубопроводов и зданий. В сфере культурного наследия технологии «Прометей» помогли отреставрировать «Медного всадника» и крейсер «Аврора». В медицине биосовместимые титановые импланты (эндопротезы, зубные импланты) не отвергаются организмом и служат десятилетиями.

В суровых условиях Арктики сверхпрочные сплавы незаменимы: легированные стали с молибденом и ниобием идут на корпуса ледоколов, коррозионно-стойкие стали — на платформы для добычи нефти и газа, титановые и алюминиевые сплавы снижают вес авиации и транспорта, а жаропрочные никелевые сплавы обеспечивают работу энергетического оборудования.

Выполняя задания проекта, мы глубоко погрузились в тему: изучали научные статьи, архивные фото и интервью с учёными, проверяли свои знания с помощью тестов по теме высокопрочных сплавов. Мы создали инфографику о высокопрочных сплавах вручную на листе А3 — это помогло наглядно представить сложную информацию. Подготовили презентацию о личности И. В. Горынина, чтобы лучше понять его вклад в науку. Решали задачи по химии и математике, связанные с высокопрочными сплавами, и закрепили знания на практике. Дополнили схему «Основные области применения высокопрочных сплавов в Арктике» и нанесли объекты на контурную карту Российской Арктики — так мы увидели связь науки и реальной жизни. Все эти работы легли в основу нашего стенда и экскурсионного сопровождения.

В заключение история сверхпрочных материалов — это история человеческого гения и упорного труда. Игорь Васильевич Горынин и его коллеги показали, что наука может менять мир, делая его надёжнее и безопаснее. Мы надеемся, что наш стенд вдохновит вас узнать больше о материаловедении и инженерии, задуматься о профессиях в области науки и технологий, гордиться достижениями российской науки и стремиться вносить свой вклад в её развитие. Как сказал Михаил Ковальчук, президент Курчатовского института, наследие таких людей делает нашу страну великой. Чтобы стать материаловедом или инженером, нужно хорошо знать физику, математику, химию и

информатику. Возможно, кто-то из вас выберет этот путь! Спасибо за внимание! Готовы ответить на ваши вопросы и провести более подробную экскурсию по стенду.