

Экскурсия на тему: «По пути к сверхпрочности»

Современные технологии требуют материалов нового поколения, обладающих особыми свойствами, иметь высокие механические характеристики, которые способны выдерживать высокие нагрузки, экстремальные условия эксплуатации или сохранять целостность при сложных воздействиях. Это сверхпрочные материалы.

Примеры современных сверхпрочных материалов: вольфрам, иридий, суперсплавы, сверхвысокомолекулярный полиэтилен, графен.

Их основные свойства:

1. Высокая прочность на разрыв или предел прочности. Например, у вольфрама предел прочности может достигать 1200 Мпа.
2. Твердость – способность материала сопротивляться царапинам, вмятинам и другим повреждениям.
3. Жаропрочность и холодостойкость – способность сохранять механические свойства при высоких и низких температурах.
4. Сопротивление ползучести – способность материала не деформироваться со временем при постоянной нагрузке.
5. Устойчивость к коррозии и окислению.
6. Монокристаллическая структура.
7. Удельная прочность.
8. Устойчивость к радиации.

Благодаря этим свойствам, они нашли широкое применение: синтетические алмазы в строительстве и машиностроении, карбид бора для изготовления бронежилетов и брони военной техники, графен используется в электронике, сверхпрочные сплавы в авиационной и космической промышленности, композитные материалы в строительстве и автомобильной промышленности. Эти материалы появились благодаря труду многих ученых.

Одним из основателей ведущей российской материаловедческой школы является **Горынин Игорь Васильевич** - человек, без которого невозможно представить атомный флот, гражданское судостроение и даже облик Санкт-Петербурга. Президент России Путин В.В., давая высокую оценку вкладу И. В. Горынина в развитие страны, издал особый указ **«Об увековечении памяти И.В.Горынина и праздновании 100-летия со дня его рождения»**. Игорь Васильевич родился в Ленинграде -10 марта 1926 г. в семье гуманитариев. В 1949 г. окончил металлургический факультет Ленинградского политехнического института и поступил на работу в ЦНИИ конструкционных материалов «Прометей». Здесь ему было суждено проработать 66 лет.

Первым серьезным испытанием стала работа над корпусными сталями для надводных и подводных кораблей ВМФ. Новый вызов Игорь Горынин принял в 1952 г. Перед молодым инженером была поставлена, казалось, невыполнимая задача: за 4 месяца создать принципиально новую сталь для первой атомной подводной лодки «Ленинский комсомол». Требовалось совместить несовместимое – высокую прочность и отличную свариваемость. Под его руководством группа из 8 инженеров совершили невозможное – создали знаменитую сталь – АК-25.

В период становления отечественной атомной энергетики И.В. Горынин становится не просто молодым заметным ученым, но и талантливым руководителем. В тесной кооперации с учеными-ядерщиками рождается знаменитая сталь для атомных реакторов.

Вершиной научного творчества Игоря Горынина стал титан. Впервые в мире академик и его команда разработали технологию сварки толстостенного титана, что позволило построить цельнотитановые подводные лодки.

В 1977 г. Игорь Горынин становится генеральным директором «Прометей». Под его руководством создаются композиционные материалы, системы катодной защиты для морских платформ, работающих во льдах, полимерные корпуса для тральщиков.

Разработки академика И.В. Горынина стали фундаментом для освоения Арктики.

Ключевые связи разработок Горынина, связанные с Арктикой:

- Атомный ледокольный флот: материалы Горынина использованы при строительстве ледоколов «Ленин», «Арктика», «Россия» и др., обеспечивая их работу в экстремальных условиях.
- Освоение шельфа: создание сталей для уникальных плавучих, самоподъемных и стационарных буровых платформ, работающих в северных морях.
- Специальные сплавы: разработка титановых сплавов, обладающих высокой коррозионной стойкостью и прочностью.
- Инфраструктура: материалы использовались при создании трубопроводов и оборудования для Крайнего Севера.

Перспективы на будущее:

с учетом глобальных трендов на устойчивое развитие и инновации, сверхпрочные материалы становятся важным элементом стратегии России на ближайшие годы. Их развитие и внедрение в различные отрасли экономики будет способствовать не только экономическому росту, но и улучшению экологической ситуации в стране. Сверхпрочные материалы играют

ключевую роль в развитии российской экономики, особенно в высокотехнологичных и стратегических отраслях, обеспечивают:

- 1) инновации и конкурентоспособность - внедрение сверхпрочных материалов позволяет российским предприятиям создавать продукцию, которая по своим характеристикам превосходит зарубежные аналоги. Например, недавно были разработаны сверхпрочные полимеры, которые легче алюминия, крепче стали. Эти материалы могут использоваться в авиастроении, автомобилестроении, производстве оборудования в экстремальных условиях, что открывает новые горизонты для экспорта и повышения конкурентоспособности на мировом рынке.
- 2) экологическую устойчивость - производство сверхпрочных материалов из переработанного мусора не только снижает нагрузку на окружающую среду, но и способствует экономическому росту, что является важным аспектом устойчивого развития.
- 3) энергоэффективность - современные сверхпрочные материалы обладают высокой термостойкостью и могут использоваться в энергетике и машиностроении. Например, новые разработки позволяют превращать избыточное тепло в электричество, что делает производственные процессы более энергоэффективными и снижает затраты на энергию.
- 4) применение в стратегических отраслях - такие материалы находят применение в атомной и космической промышленности, где требования к надежности и долговечности особенно высоки. Это способствует развитию ключевых секторов экономики и обеспечивает безопасность на национальном уровне.

Российская наука вносит существенный вклад в создание высокопрочных сплавов. В 2025-2026 годах российские ученые представили стали, способные работать при температурах до -163°C . Новый сплав планируют использовать при строительстве арктических судов - газовозов.

Свою экскурсию хочется закончить словами академика И.В. Горынина:

«Прометей в переводе с греческого – провидец. И наш институт поэтому носит имя Прометей, что с самого момента своего образования на шаг-два опережает научно-технический прогресс. Наука на то и существует, чтобы совершать фантастические вещи. А когда за решение сложной задачи берется надежный научный коллектив, то он в состоянии пойти по совершенно нестандартному пути и получить абсолютно новый результат. Наука не может

стоять на месте. Всегда есть интересные направления, требующие углубленных исследований. Только через науку, через знания страна может двигаться вперед».