

# Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

**Вещество – вид материи, обладающей массой покоя.**

*Материалы – совокупность предметов труда, которые человек преобразует в трудовом процессе, превращая их в продукты труда (предметы потребления и средства производства).*

*Материалы:*

- *исходные вещества для производства продукции;*
- *вспомогательные вещества для проведения производственных процессов.*

*Разновидности материалов:*

- *сырье, или сырые материалы, – предметы труда, подвергнутые ранее воздействию труда и подлежащие дальнейшей переработке, например, железная руда на металлургическом заводе, хлопок на текстильной фабрике и т. д. Сырье имеет животное, растительное, минеральное или другое происхождение (первичное сырье – предмет, на который впервые затрачен труд; вторичное сырье – отходы производства, физически или морально устаревшие предметы потребления, подлежащие переработке.)*
- *полуфабрикат – продукт переработки материалов, который должен пройти одну или несколько стадий обработки, прежде чем стать изделием, годным для потребления. Готовая продукция одного производства может служить полуфабрикатом для другого.*

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Строение материалов характеризует их структура – совокупность устойчивых связей материала, обеспечивающих его целостность и сохранение основных свойств при внешних и внутренних воздействиях.

Свойство – философская категория, которая отражает различие или общность материалов и обнаруживается при их сравнении.

Материаловедение – наука, изучающая связь между структурой и свойствами материалов, а также их изменения при внешних воздействиях (тепловом, механическом, химическом и т. д.).

*Задача материаловедения* – установление закономерностей взаимосвязи структуры и свойств материалов для того, чтобы целенаправленно воздействовать на них при переработке в изделия и при эксплуатации, а также для создания материалов с заданным сочетанием свойств и прогнозирования срока службы материалов.

Материаловедение условно разделяют на *теоретическое и прикладное*.

*Задача прикладного материаловедения* – изыскание оптимальных структуры и технологии переработки материалов при изготовлении деталей машин и других технических изделий.

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

*Технология* – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, полуфабриката или материала, осуществляемых в процессе производства.

Рациональный выбор материалов и технологии их переработки в изделия предопределяет возможность эксплуатации изделий в течение заданного времени. Материаловедение позволяет составлять научно обоснованный прогноз изменения свойств материалов при эксплуатации.

Условия эксплуатации материалов зависят от:

- повышения рабочих параметров машин,
- загрязнений;
- увеличения агрессивности окружающей среды и др.

Наименование исторических этапов по названиям «сделавших эпоху» материалов (древний, средний и новый каменные века, медный, бронзовый, железный век) отражает их значение в развитии человечества.

*Каменный век*: люди использовали орудия из камня, дерева и кости в первоначальном виде. Грубо обрабатывали их ударами, вызывающими дробление и сколы материала, начали во времена мезолита (10–5 тысячелетия до н.э.). Так родилась первая технология обработки материалов. Неолит (8–3 тысячелетия до н. э.) ознаменовался переходом человека от собирательства и охоты к мотыжному земледелию и скотоводству. Люди научились сверлить и шлифовать камни, обжигать глину. Возникли прядение и ткачество, технологии обработки древесины и шкур животных.

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

*Медный век* (4–3 тысячелетия до н. э.): открытие плавления и литья самородной меди. Появились изделия из цветной керамики – терракоты, майолики, фаянса.

*Бронзовый век*: продлился до 1-го тысячелетия до н. э.

Открытие оловянистой бронзы и распространение бронзовых изделий и оружия камень потерял свое значение как основной материал для орудий производства. Появились письменность, рабовладельческая цивилизация и металлургия. Освоено литье металлов с модифицирующими добавками. С течением времени добыча руды, ее переработка в полуфабрикаты и плавление металлов стали функциями специалистов.

*Железный век* (с 1-го тысячелетия до н. э.): запасы медной руды истощились и люди перешли к освоению железа, которое с тех пор доминирует в качестве основы материалов.

Использование древесного угля позволило повысить температуру переработки руд до 900 °С.

Загрязненный шлаком полуфабрикат начали очищать путем прокаливания и получать кузнечное железо.

Большую известность приобрела сталь, которую изготавливали мастера древней Индии.

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Важным этапом в развитии материаловедения стало открытие Д. И. Менделеевым в 1869 г. периодического закона химических элементов.

Знаменательным событием в науке о материалах было открытие Д.К. Черновым (1839–1921) критических точек фазовых превращений стали.

Замечательный вклад в металловедение внесли зарубежные ученые: немецкий металлург А. Ледебур, изучавший структурное состояние железоуглеродистых сплавов;

Англичанин У. Р. Остен, установивший природу твердого раствора в системе железо–углерод, который был назван в его честь аустенитом; английские физики, открывшие химические соединения с ионным типом связей – Ф. Лавес и электронные – В. Юм–Розери; немецкий физик М. Лауэ, впервые применивший рентгеновские лучи для изучения кристаллов; основатели металлографических исследований Г. Сорби и А. Видманштеттен; немецкий физико–химик Г. Тамман, известный пионерскими исследованиями в области стеклообразного состояния вещества, теории кристаллизации, гетерогенного равновесия; английский металлург Р.А. Хадфилд, разработку которым износостойких марганцевых и кремнистых сталей можно считать началом широкого применения легированных сталей, и другие.

# Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

## Изобретения, которые основаны на знаниях из области материаловедения:

- проблему использования каменноугольной смолы решил в 1856 г. английский химик У.Г. Перкин (1838–1903), разработавший способ получения из смолы красящего вещества – мовеина. В 1865 г. началось развитие химии углерода и новой отрасли промышленности, вырабатывавшей вначале только красители и медикаменты, а с начала XX в. – множество синтетических машиностроительных материалов.
- изобретение в конце XIX в. двигателя внутреннего сгорания,
- развитие автомобилестроения, железнодорожного транспорта и авиации ;
- зарождение технологии электросварки связано с изобретениями русских инженеров Н.Н. Бенардоса, предложившего в 1882 г. способ электродуговой сварки металлов с помощью угольных электродов, и Н.Г. Славянова, разработавшего в 1888 г. метод сварки металлическим электродом с предварительным подогревом изделия;
- в 1872 г. А.Н. Лодыгиным изобретена лампа накаливания,
- в 1883 г. Т.А. Эдисоном открыта термоионная эмиссия,
- в 1888 г. А.Г. Столетовым и Г. Герцем – фотоэлектрический эффект.
- началось производство электронно–вакуумных приборов, стимулировавшее прогресс вакуумной техники и технологии.
- возникла и развивалась технология сжижения газов, послужившая толчком к созданию криогенной техники.

Эти достижения стали возможны благодаря разработке специальных герметизирующих материалов.

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

В 1861 г. русский химик А.М. Бутлеров создал и обосновал теорию химического строения веществ, а позднее разработал основные принципы получения полимеров из низкомолекулярных неорганических соединений.

В 1909 г. С.В. Лебедев синтезировал из бутадиена полимер, сходный с натуральным каучуком.

В начале XX в. бельгийский химик Л. Бакеланд, изучив реакции между фенолом и формальдегидом, получил новый материал, названный **бакелитом**, который стал первым продуктом промышленности пластических масс.

«Железный век» окончательно ушел в прошлое. Как символ роли железа в развитии общества к открытию Всемирной парижской выставки в 1898 г. была построена знаменитая **Эйфелева башня**.

Разработаны **новые типы материалов**:

- сверхпроводники, электрическое сопротивление которых при охлаждении ниже критической температуры обращается в нуль;
- полупроводниковые материалы, электропроводность которых при комнатной температуре имеет промежуточное значение между электропроводностью металлов и диэлектриков;
- синтетические алмазы, полученные из графита и других углеродсодержащих веществ, и др.

## Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Благодаря работам российских ученых обогатились знания о структуре, свойствах и технологии получения традиционных материалов машиностроения.

М.А. Павлов (1863–1958) внес фундаментальный вклад в теорию деформирования металлов, совмещенного с термической обработкой (термомеханическая обработка).

Принципиально новые результаты были получены С.И. Губкиным (1898–1955) при исследовании пластической деформации металлов.

Быстро выросло количество сплавов, обладающих специфическими свойствами: противокоррозионными, особыми магнитными, «памятью» механической формы и т.д.

Получены новые данные в области технологии металлов. Украинский ученый А.А. Бочвар (1902–1984) открыл и изучил явление **сверхпластичности**.

Развиваются исследования в области синтеза и переработки полимеров

В 1954 г. в СССР была пущена первая в мире атомная электростанция

В 1956 г. в СССР было зарегистрировано открытие, названное избирательным

# **Лекция 1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Освоение космоса!!

Родилась новая область материаловедения – **космическое материаловедение**.

Задачи:

-разработка технологий формирования и обработки материалов в специфических условиях невесомости, прогнозирование свойств материалов в космосе и др.

Одно из главных направлений материаловедения - получение композиционных материалов путем сочетания разнородных компонентов.

**Проблемы современного материаловедения и успехи на пути их решения.**

- Повышение прочности материалов
- Стабильность свойств