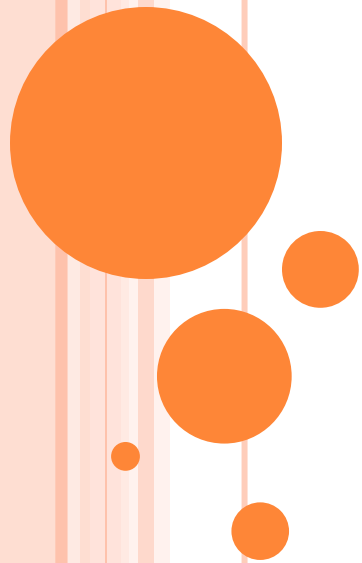


# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## Введение




**□ Материал - это объект обладающий определенным составом, структурой и свойствами, предназначенный для выполнения определенных функций.**

Материалы могут иметь различное агрегатное состояние: твердое, жидкое, газообразное или плазменное. Функции, которые выполняют материалы - разнообразны.

**□ Материаловедение - наука, занимающаяся изучением состава, структуры, свойств материалов, поведением материалов при различных воздействиях: тепловых, электрических, магнитных и т.д., а также при сочетании этих воздействий.**

Стихийными материалововедами были еще древние люди, , например, научившиеся делать каменные наконечники или топоры из определенных камней со слоистой структурой. Технический прогресс человечества во многом основан на материаловедении. В свою очередь технический прогресс дает новые возможности, методы, приборы для материаловедения, позволяет создавать новые материалы.



# РОЛЬ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Все материалы по химической основе делятся на две основные группы — **металлические** и **неметаллические**.

К металлическим относятся металлы и их сплавы.

К неметаллическим материалам - пластмассы, керамику, резину и др.





Металлы, благодаря своим свойствам (твердость, механическая прочность, тепло- и электрическая проводимость, пластичность, магнитные свойства и др.), находят широкое применение во всех областях промышленности и в быту.

Железо, хоть и является основным металлом современной техники, сдает некоторые свои позиции алюминию и титану.

Ядерная энергетика широко использует уран, торий и цирконий.

В электротехнике незаменимы медь, вольфрам, молибден.

Редкоземельные металлы используют в различных отраслях техники: в радиоэлектронике, приборостроении, атомной технике, машиностроении, в стекольной промышленности (оксиды La, Ce, Nd, Pr), в химической промышленности (производство пигментов, лаков, красок; использование в качестве катализаторов и др.), фото- и киноматериалы содержат серебро.



Однако более широкое применение находят сплавы (системы, состоящие из двух и более металлов, а также металлов и неметаллов).

Свойства сплавов отличаются от свойств каждого из металлов, из которых они получены. Например, чистый алюминий — мягкий, ковкий металл. Сплавы алюминия с медью, магнием и марганцем отличаются прочностью и твердостью. Они называются дуралюминами и идут на изготовление корпусов самолетов, речных и морских судов.

Для паяния применяют сплав олова и свинца. Температура плавления этого сплава (припоя) ниже, чем температура плавления олова и свинца, отдельно взятых.

Сплав меди и никеля — мельхиор, блестящий и довольно прочный. По сравнению с медью и никелем обладает высокой химической стойкостью, широко используется для изготовления ювелирных украшений, столовых приборов.



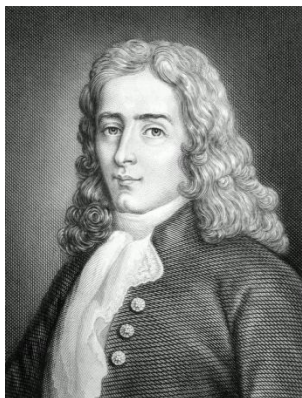
Свойство сплавов можно регулировать, изменяя их состав. Они позволяют увеличить число материалов, обладающих более ценными свойствами, чем чистые металлы.

Сплавы известны человеку с глубокой древности. Уже тогда было замечено, что при сплавлении разных металлов получают соединения, отличающиеся свойствами от исходных веществ. Так, медь и олово образуют бронзу (90% Cu, 10% Sn), твердость которой значительно выше, чем твердость просто меди и олова.

В технике используют более 5000 сплавов, но самое большое значение имеют сплавы на основе железа и алюминия. Железо и его сплавы (чугун, сталь, ферросплавы) называют черными металлами, остальные же металлы и их сплавы — цветными.

# КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗВИТИИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Как наука материаловедение насчитывает около 200 лет, несмотря на то, что человек начал использовать металлы и сплавы ещё за несколько тысячелетий до нашей эры. Только в 18 веке появились отдельные научные результаты, позволяющие говорить о начале осмысленного изучения всего того, что накопило человечество за всё время использования металлов.



Заметную роль в изучении природы металлов сыграли исследования французского учёного Реомюра (1683-1757). Ещё в 1722 году он провёл исследование строения зёрен в металлах.



Англичанин Григгон ещё в 1775 году обратил внимание на то, что при затвердевании железа образуется столбчатая структура. Ему принадлежит известный рисунок дендрита, полученного при медленном затвердевании литого железа.





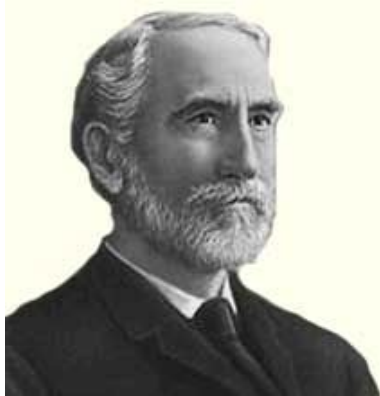
В России первым, кто начал научно осмысливать проблемы металлургии и литейного дела, был М.В. Ломоносов (1711-1765). Им написано учебное руководство «Первые основания металлургии рудных дел», в котором он, описывая металлургические процессы, постарался открыть их физико-химическую сущность.

Заметных успехов металлостроение достигло лишь в 19 веке, что связано в первую очередь с использованием новых методов исследования структуры металла.

В 1831 году П.П. Аносов (1799-1851) провёл исследование металла на полированных и протравленных шлифах, впервые применив микроскоп для исследования стали.



Значительный вклад в развитие металлостроения внесли работы русского учёного-металлурга П. П. Аносова (1799-1851), английских ученых Сорби и Роберта Аустена (1843-1902), немца А. Мартенса (1850-1914), Трооста и американца Э. Бейна (1891-1974), которые, каждый в своё время, рассматривая под микроскопом и фотографируя структуры, установили существование структурных превращений в сталях при их непрерывном охлаждении.



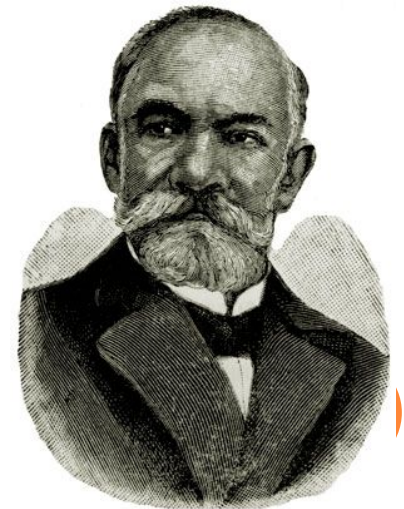
В 1873-1876 г.г Гиббс изложил основные законы фазового равновесия и, в частности, правило фаз, основываясь на законах термодинамики. Для решения практических задач знание фазового равновесия в той или иной системе необходимо, но не достаточно для определения состава и относительного количества фаз. Обязательно знать структуру сплавов, то есть атомное строение фаз, составляющих сплав, а также распределение, размер и форму кристаллов каждой фазы.

Создание научных основ металловедения по праву принадлежит Чернову Д.К. (1839 – 1903), который установил критические температуры фазовых превращений в сталях и их связь с количеством углерода в сталях. Этим были заложены основы для важнейшей в металловедении диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов.

Открытием аллотропических превращений в стали, Чернов заложил фундамент термической обработки стали.

Критические точки в стали, позволили рационально выбирать температуру ее закалки, отпуска и пластической деформации в производственных условиях.

В своих работах по кристаллизации стали, и строению слитка Чернов изложил основные положения теории литья, не утратившие своего научного и практического значения в настоящее время.







Ф. Тейлор

Разработка в 1902 году американскими учёными Ф. Тейлором и М. Уайтом быстрорежущей стали произвела переворот в машиностроении. Резко возросла производительность механической обработки, появились новые быстроходные станки и автоматы.

В 1906 году немецкий исследователь А. Вильм создал высокопрочный сплав алюминия с медью — дуралюмин, прочность которого в результате старения в несколько раз превышала прочность технического алюминия и других алюминиевых сплавов при сохранении достаточного запаса пластичности. Использование дуралюмина в самолётостроении на многие годы определило прогресс в этой области техники.

Немецким инженером заводов Круппа Мауэрмом и профессором Штраусом в 1912 году была получена хромоникелевая аустенитная нержавеющая сталь, а в 1912 году Бренли — ферритная нержавеющая сталь.





Г.В. Курдюмов



В. Д. Садовский

20 век ознаменовался крупными достижениями в теории и практике материаловедения: были созданы высокопрочные материалы для деталей и инструментов, разработаны композиционные материалы, открыты сверхпроводники, применяющиеся в энергетике и других отраслях техники, открыты и использованы свойства полупроводников. Одновременно совершенствовались способы упрочнения деталей термической и химикотермической обработкой. Огромное значение для развития отечественного материаловедения в наше время имели работы А.А. Бочарова, Г.В. Курдюмова, В. Д. Садовского и В. А. Каргина.



## Современное развитие материаловедения как науки



Особенно интенсивно развивается металлургия в последние десятилетия. Это объясняется потребностью в новых материалах для исследования космоса, развития электроники, атомной энергетики.

Основными направлениями в развитии металлургии является разработка способов производства чистых и сверхчистых металлов, свойства которых сильно отличаются от свойств металлов технической чистоты, с которыми преимущественно работают.

Генеральной задачей материаловедения является создание материалов с заранее рассчитанными свойствами применительно к заданным параметрам и условиям работы. Большое внимание уделяется изучению металлов в экстремальных условиях (низкие и высокие температуры и давление).

