

# **Материаловедение**

## **Тема урока: Введение**

**Автор: Преподаватель  
материаловедения  
Сидоренко М. В.**

# Содержание

Век каменный медный, бронзовый, железный

Металлы в природе

Физические свойства металлов

Общие химические свойства металлов

Металлургия

Уже в глубокой древности человеку были известны семь металлов: золото, серебро, медь, олово, свинец, железо и ртуть. Эти металлы можно назвать «доисторическими», так как они применялись человеком еще до изобретения письменности.

Очевидно, что из семи металлов человек вначале познакомился с теми, которые в природе встречаются в самородном виде. Это золото, серебро и медь. Остальные четыре металла вошли в жизнь человека после того, как он научился добывать их из руд с помощью огня.

Часы истории человечества стали отсчитывать время быстрее, когда в его жизнь вошли металлы и, что важнее всего, их сплавы. Век каменный сменился веком медным, потом — бронзовым, а затем веком железным:

# Каменный век





**Изготовление  
орудий труда**

**Изготовление  
одежды**

**Изготовление посуды**

# Медный век

- **Медный век, меднокаменный век, халколит** - эпоха в развитии человечества, переходный период от неолита (каменного века) к бронзовому веку. Термин предложил в 1876 г. на международном археологическом конгрессе венгерский археолог .
- Медный век приблизительно охватывает период IV—III тысячелетия до н. э., но на некоторых территориях существует и дольше, а на некоторых отсутствует вовсе. Чаще всего энеолит относят к бронзовому веку, но иногда считают и отдельным периодом. Во времена энеолита были распространены медные орудия, но преобладали по-прежнему каменные.



# Бронзовый век

- Следующий этап развития технологий наступил уже в конце III тысячелетия до н. э., когда была открыта возможность получения металлов из руды. Одновременно, скорее всего случайно, было установлено, что, если в тигель, где плавится медь, подбросить немного олова, качество полученного материала решительно улучшится.
- В начале II тысячелетия до нашей эры медь стала заменяться бронзой. Приблизительно в эту же пору появились и первые железные изделия, но мягкое железо (не пригодное к литью, поскольку требовало чрезмерно высоких температур), как материал для оружия и орудий, было хуже бронзы, — бронзовый век продолжался еще 1000 лет, вплоть до освоения технологий науглероживания, закалки и сварки.
- Из бронзы делали даже прямые длинные мечи.
- И позже бронза сохраняла некоторое значение, так как превосходила железо в технологичности, — если форму железному изделию можно было придавать только ковкой (поэтому даже старинные гвозди имели квадратное сечение), то бронзовые орудия можно было отливать.

- Изделие сложной формы, например, шлем, проще было именно отлить, чем выковать. Что же касалось прочности, то бронза однозначно была тверже железа и не такой хрупкой как сталь. Бронзовые доспехи, в том числе цельнолитые кирасы, вплоть до начала нашей эры употреблялись в Риме, шлемы же в Европе и в XIX веке преимущественно делали из бронзы .
- Дополнительным достоинством бронзы было ее удобство при массовом производстве. Бронзовый наконечник, конечно, не обладал пробивной способностью железного, но каждый из железных надо было выковывать и закаливать отдельно, а бронзовые отливались в специальном станке по 100—200 штук одновременно, причем обладали качеством для железных изделий в ту пору почти недостижимым — стандартностью.
- С XV века бронза снова стала стратегическим материалом, так как оказалось, что она незаменима для изготовления пушек.





# Железный век

- Следом за бронзой человек осваивает новый металл — железо. Открытие этого металла предания приписывают малоазиатскому народу халибов. халибы несколько раз промывали речной песок их страны, добавляли к нему какое-то огнеупорное вещество, и плавили в печах особой конструкции; полученный таким образом металл имел серебристый цвет и был нержавеющей. В качестве сырья для выплавки железа использовались магнетитовые пески, запасы которых встречаются по всему побережью Черного моря — эти магнетитовые пески состоят из смеси мелких зерен магнетита, титано-магнетита, ильменита, и обломков других пород, так что выплавляемая халибами сталь была легированной, и, видимо, обладала высокими качествами. Такой своеобразный способ получения железа не из руды говорит о том, что халибы, скорее, открыли железо как технологический материал, но не способ его повсеместного промышленного производства. Видимо, их открытие послужило толчком для дальнейшего развития металлургии железа, в том числе из руды, добываемой в коях.



**Металлы в природе встречаются в трёх формах:**

**1. В свободном виде встречаются только золото и платина.**



**2. В самородном виде и в форме соединений могут находиться серебро, медь, ртуть и олово.**



# Физические свойства металлов

пластичность

электропроводность

температура  
плавления

Me

металлический  
блеск

теплопроводность

плотность



# Плотность

- Это - одна из важнейших характеристик металлов и сплавов.

по плотности металлы делятся на следующие группы:

- **легкие** (плотность не более  $5 \text{ г/см}^3$ ) - магний, алюминий, титан и др.
- **тяжелые** - (плотность от  $5$  до  $10 \text{ г/см}^3$ ) - железо, никель, медь, цинк, олово и др. (это наиболее обширная группа);
- **очень тяжелые** (плотность более  $10 \text{ г/см}^3$ ) - молибден, вольфрам, золото, свинец и др.

# Температура плавления

- В зависимости от температуры плавления металлы делят на следующие группы:

- ✓ **легкоплавкие** (температура плавления не превышает  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) - цинк, олово, свинец, висмут и др.
- ✓ **среднеплавкие** (от  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) - к ним относятся почти половина металлов, в том числе магний, алюминий, железо, никель, медь, золото;
- ✓ **тугоплавкие** (более  $1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) - вольфрам, молибден, титан, хром и др.

# Теплопроводность

Теплопроводностью называют, способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела.

Серебро, медь, алюминий обладают большой теплопроводностью. Железо имеет теплопроводность примерно в три раза меньше, чем алюминий, и в пять раз меньше, чем медь. Теплопроводность имеет большое значение при выборе материала для деталей.

Например, если металл плохо проводит тепло, то при нагреве и быстром охлаждении (термическая обработка, сварка) в нем образуются трещины. Некоторые детали машин (поршни двигателей, лопатки турбин) должны быть изготовлены из материалов с хорошей теплопроводностью. В единицах СИ теплопроводность имеет размерность  $Вт / (м \cdot К)$ .

# Пластичность

Большинство металлов пластичны, то есть металлическую проволоку можно согнуть, и она не сломается. Это происходит из-за смещения слоёв атомов металлов без разрыва связи между ними. Самыми пластичными являются золото, серебро и медь. Однако не все металлы пластичны. Проволока из цинка или олова хрустит при сгибании; марганец и висмут при деформации вообще почти не сгибаются, а сразу





# Электропроводность

Все металлы хорошо проводят электрический ток; это обусловлено наличием в их кристаллических решётках подвижных электронов, перемещающихся под действием электрического поля. Серебро, медь и алюминий имеют наибольшую электропроводность; по этой причине последние два металла чаще всего используют в качестве материала для проводов.



# Металлический блеск

Электроны, заполняющие межатомное пространство отражают световые лучи, поэтому все металлы в кристаллическом состоянии имеют металлический блеск. Самые блестящие металлы: ртуть, серебро, палладий. В порошке все металлы, кроме алюминия и магния, теряют блеск и имеют чёрный или тёмно-серый цвет.



# Металлургия

– это отрасль промышленности, которая занимается получением металлов из руд. Так же называется и наука о промышленных способах получения металлов из руд.

Электromеталлургия

Пирометаллургия

Гидрометаллургия



# Электрометаллургия

Методы получения металлов, основанные на электролизе, т. е. выделении металлов из растворов или расплавов их соединений при пропускании через них постоянного электрического тока. Этот метод применяют главным образом для получения очень активных металлов – щелочных, щелочноземельных и алюминия, а также производства легированных сталей.



# Пиromеталлургия

Это совокупность металлургических процессов, протекающих при высоких температурах. Это отрасль металлургии, связанная с получением и очищением металлов и металлических сплавов при высоких температурах, в отличие от гидрометаллургии, к которой относятся низкотемпературные процессы.



# Гидрометаллургия

Это получение металлов, которое происходит в два этапа:

1. Природное соединение «растворяют» в подходящем реагенте с целью получения раствора соли этого металла.
2. Из образовавшегося раствора данный металл вытесняют более активным или восстанавливают электролизом.

