



История одного металла.

Медь и её сплавы.

# Введение.



Самородок серебра



Шапка Мономаха. Восток, конец 13 — начало 14 вв.



Золотая маска фараона Тутанхамона.



Золотой самородок «Мефистофель» массой 20,25 г, найденный в Сибири. Алмазный фонд. Москва.



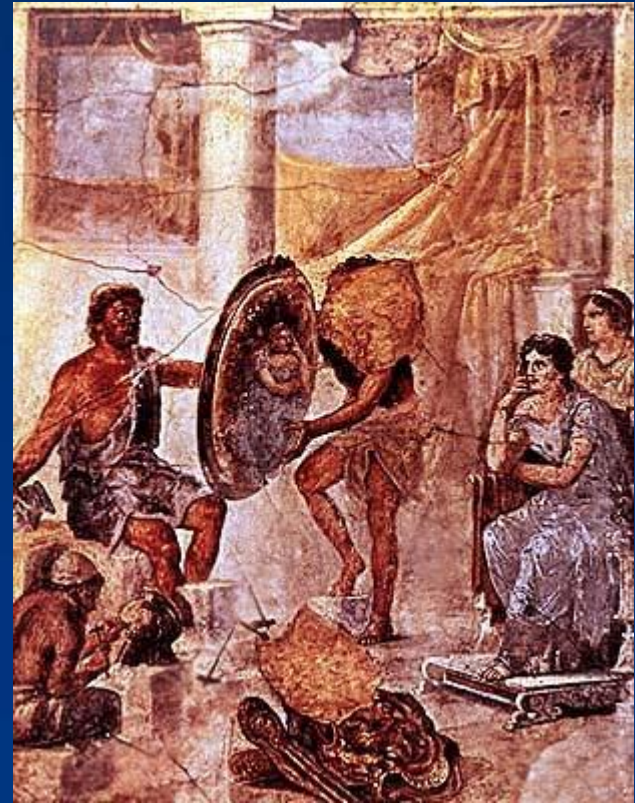
Чаша. Древняя Русь Чернигов, 12 в.

Серебро; ковка, резба. Принадлежала князю Владимиру Давыдовичу Черниговскому.

Так уж случилось, что в одной подгруппе оказались медь, серебро и золото: элементы - ровесники цивилизации. Все они в разное время выступали в качестве конечного мерил ценностей, проще говоря, денег. Из этих металлов ковали оружие, делали домашнюю утварь и украшения. В наши дни медь, серебро и золото - в самой гуще технического прогресса. Физик подчеркнёт их непревзойдённую тепло- и электропроводность. Ваятель отметит пластичность и красивый внешний вид. Его поддержат ювелир и чеканщик, а химик непременно вспомнит о благородной инертности и высокой коррозионной стойкости этих металлов.

# История меди.

Медь известна с незапамятных времён и входит в «великолепную семёрку» древнейших металлов, используемых человечеством, - это золото, серебро, медь, железо, олово, свинец и ртуть. По археологическим данным, медь была известна людям уже 600 лет назад. Она оказалась первым металлом, заменившим древнему человеку камень в первобытных орудиях труда. Это было начало т. наз. медного века, который длился около 2000 лет. Из меди выковывали, а потом и выплавляли топоры, ножи, булавы, предметы домашнего обихода. По преданию, античный бог-кузнец Гефест выковал для непобедимого Ахилла щит из чистой меди. Камни для 147-метровой пирамиды Хеопса.



Фреска из Помпей: Гефест показывает Фетиде щит изготовленный для Ахилла. Ок. 70 н. э. Национальный музей. Неаполь.

Сейчас невозможно установить, когда человек впервые познакомился с медью. Во всяком случае, около 3000 лет до н. э. египтяне уже могли делать из неё проволоку. В природе медь встречается иногда в самородном состоянии, и это облегчило добычу древним мастерам. Они умели каменными инструментами выковывать из этого металла различные изделия. Позднее стали разрабатываться медные копи, которые были разбросаны по всей планете: и в Северной Америке на берегах Великих озёр, и в Азии на Синайском п-ове, и в Европе на территории современной Австрии, и на о-ве Кипр. По мнению специалистов, латинское наименование металла "купрум" произошло от названия этого острова. Привычное русскому уху имя металла - "медь", вероятно, пошло от старославянского "смида", что означало металл вообще.



Самородок меди.



# Применение меди.



Медь издавна применялась в строительстве: древние египтяне строили медные водопроводы; крыши средневековых замков и церквей покрывали листовой медью, например знаменитый королевский замок в Эльсиноре (Дания) покрыт кровельной медью. Из меди изготавливали монеты и украшения. Благодаря малому электрическому сопротивлению медь является главным металлом электротехники: больше половины всей получаемой меди идёт на производство электрических проводов для высоковольтных передач и слаботочных кабелей. Даже ничтожные примеси в меди приводят к повышению её электрического сопротивления и большим потерям электроэнергии.

Медной жёстью обшивают корпуса кораблей. Высокая теплопроводность и сопротивление коррозии позволяют изготавливать из меди детали теплообменников, холодильников, вакуумных аппаратов, трубопроводов для перекачки масел и топлив и пр. Широко используется медь и в гальванотехнике при нанесении защитных покрытий на стальные изделия. Так, например, при никелировании или хромировании стальных предметов на них предварительно осаждают медь; в этом случае защитное покрытие служит дольше и эффективней. Медь используют также в гальванопластике (т.е. при тиражировании изделий методом получения их зеркального отражения), например при изготовлении металлических матриц для печатания денежных купюр, воспроизведение скульптурных изделий.

13  
**Al**  
АЛЮМИНИЙ  
26,981  
3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>  
3  
8  
2

50  
**Sn**  
ОЛОВО  
118,710  
5s<sup>2</sup> 5p<sup>2</sup>  
4  
18  
18  
8  
2

30  
**Zn**  
ЦИНК  
65,39  
3d<sup>10</sup> 4s<sup>2</sup>  
2  
18  
8  
2

28  
**Ni**  
НИКЕЛЬ  
58,69  
3d<sup>8</sup> 4s<sup>2</sup>  
2  
16  
8  
2

26  
**Fe**  
ЖЕЛЕЗО  
55,847  
3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>  
2  
14  
8  
2

# Сплавы меди.

13  
**Al**  
АЛЮМИНИЙ  
26,981  
3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>  
3  
8  
2

25  
**Mn**  
МАРГАНЕЦ  
54,938  
3d<sup>5</sup> 4s<sup>2</sup>  
2  
13  
8  
2

50  
**Sn**  
ОЛОВО  
118,710  
5s<sup>2</sup> 5p<sup>2</sup>  
4  
18  
18  
8  
2

30  
**Zn**  
ЦИНК  
65,39  
3d<sup>10</sup> 4s<sup>2</sup>  
2  
18  
8  
2

82  
**Pb**  
СВИНЕЦ  
207,2  
6s<sup>2</sup> 6p<sup>2</sup>  
4  
18  
32  
18  
8  
2

# Бронза.



Оружие из бронзы иньского времени в Китае.

Древние металлурги научились добывать медь из руд и вносить в неё добавки, улучшающие свойства сплава. Так, смешав медь с оловом, они получили бронзу. Это был настолько важный этап в человеческой истории, что мы называем его бронзовым веком. Необычно простой способ получения сплава (пламя костра расплавляет смесь олова и меди) позволил мастерам изготавливать из него различные инструменты, орудия труда и, конечно же, оружие.

Бронза твёрже меди, устойчива на воздухе, хорошо перерабатывается в различные изделия, но более легкоплавка. Особенно качественные сплавы умели получать древние греки, жители Месопотамии, японские мастера. Поэтому совсем не случайно возвышение и закат государств были непосредственно связаны со степенью развития металлургии.



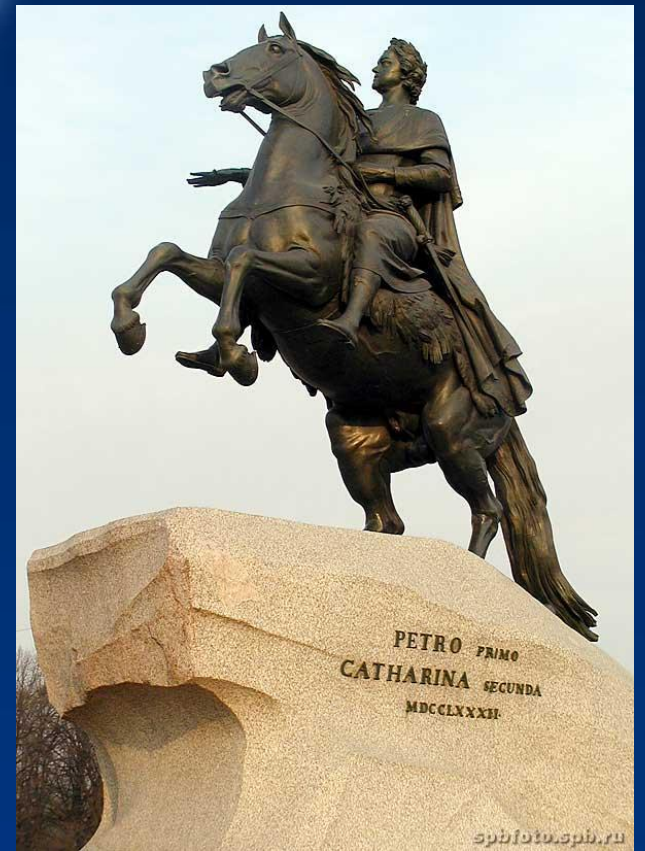
Щит римского легионера.

Изделия из бронзы были в ходу у древних египтян, ассирийцев, этрусков. Прекрасные бронзовые статуи отливали в Греции и Риме; многие из них сохранились до настоящего времени, например знаменитая конная статуя Марка Аврелия в Риме или одно из семи чудес света Колосс Родосский.

Для скульптурных произведений, стоящих на открытом воздухе, особенно в местах с влажным климатом, бронза предпочтительна потому, что со временем на её поверхности появляется плотный зеленовато-коричневый налёт патины, которая защищает металл от дальнейшего окисления. Также бронзой оковывали щиты римских легионеров.



Именно из бронзы отлиты воспетый А. С. Пушкиным "Медный всадник" в Санкт-Петербурге и памятник Минину и Пожарскому на Красной площади в Москве. Благодаря особым механическим свойствам и хорошим литейным качествам бронза - идеальный металл для отливки колоколов, обладающих громким и красивым звуком. Всем известен гигантский "Царь-колокол" в Московском Кремле весом почти 202 тонны, отлитый в 1733-1735 годах русскими мастерами И. Ф. и М. Ф. Маггониными. Из бронзы в старину делали также пушки; самая большая из них "Царь-пушка" (39,3т) предназначалась для обороны Московского Кремля и была отлита мастером А. Чоховым в 1586г.



Э. М. Фальконе. «Медный всадник».  
Санкт-Петербург.

Царь-колокол был отлит по приказу императрицы Анны Иоанновны в 1733-1735 гг.

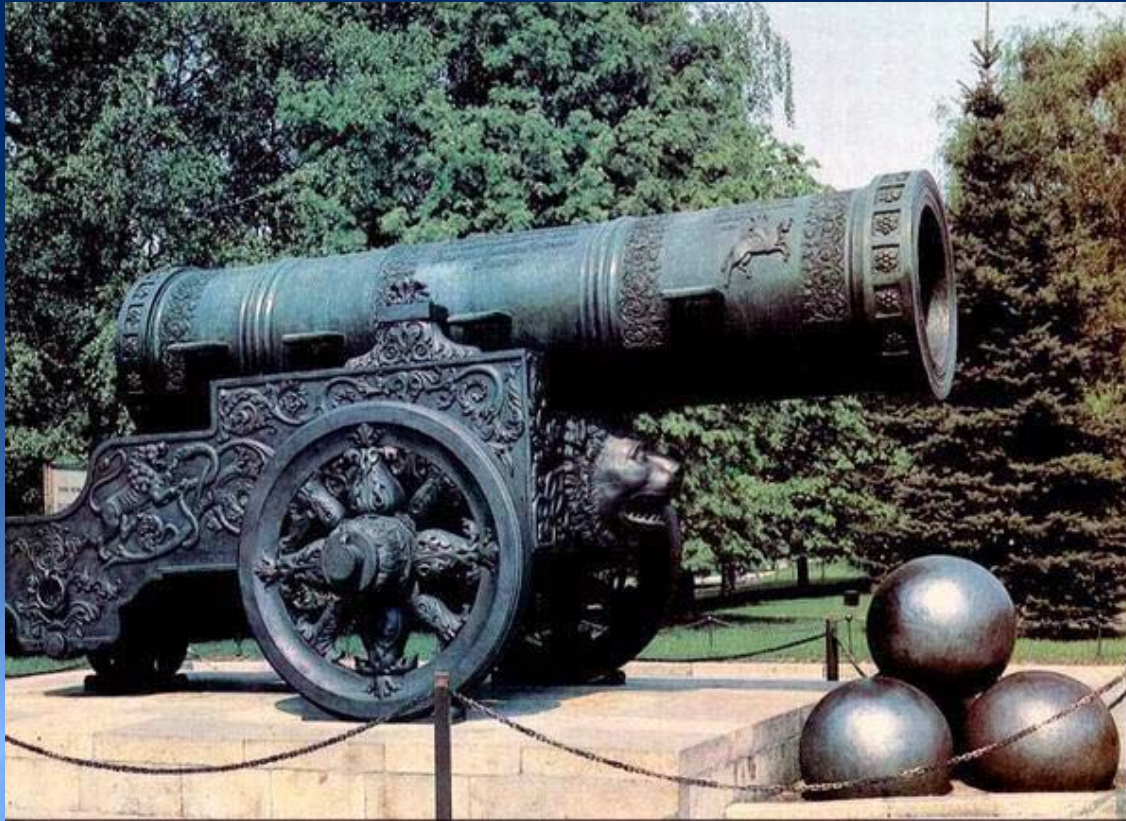
московскими литейщиками Иваном Моториным и

его сыном Михаилом вместо

разбившегося в 1701 г. во время пожара Большого Успенского

колокола.





*Царь-пушка. Мастер Андрей Чохов. 1586 год.*



*Памятник мещанину Кузьме Минину и князю Дмитрию Пожарскому создан по проекту художника И. П. Мартоса и отлит из бронзы литейным мастером Академии Художеств В. П. Екимовым, открыт 20 февраля 1818.*



*П. К. Клодт Статуя на Аничковом мосту в Санкт-Петербурге. Бронза.*



*П. К. Клодт Одна из четырех бронзовых статуй, составляющих скульптурную группу «Укрощение коня» на Аничковом мосту в Санкт-Петербурге.*

И сейчас из бронзы отливают скульптуры, изготавливают люстры, канделябры, подсвечники, а также детали различных механизмов (например, подшипники). Как и много веков назад, для получения бронзы медь и медный лом сплавляют с оловом. Только уже не в земляных, а в современных электрических печах. Чтобы при плавлении медь и олово не окислялись, а бронза отличалась особой прочностью, в шихту перед литьём добавляют соединения фосфора. Из-за дефицита олова и его высокой цены оловянная бронза постепенно вытесняется другими бронзами, гл. обр. алюминиевой. Алюминиевая бронза, содержащая до 11% Al, обладает хорошими механическими свойствами, устойчива в морской воде и даже в разбавленной соляной кислоте. Это очень прочный сплав идёт на изготовление трубопроводов, деталей паровых турбин и авиационных двигателей и др. Из алюминиевой бронзы в России чеканили "медные" монеты с 1926 по 1957 гг. Из свинцовой бронзы делают подшипники для тепловозов, судовых двигателей, водяных турбин. Исключительно прочна и долговечна бериллиевая бронза, которая благодаря упругим свойствам служит материалом для пружин, практически не знающих усталости (выдерживают до 20 миллионов циклов нагрузки).



Санкт-Петербург. Бронзовый памятник Остапу Бендеру на Итальянской улице. 2000 год. Скульптор Альберт Чаркин.

# Латунь.

Латунь – это сплав меди с цинком. Хотя цинк был открыт только в средние века, латунь была известна ещё древним римлянам, которые получали её плавкой медных руд с цинковыми без доступа воздуха. Для придания латуни нужных свойств в её состав часто вводят в небольших количествах такие легирующие металлы, как Al, Mn, Ni, Fe и др. Латунь плавится легче, чем медь, но она твёрже её. Латунь хорошо куётся, прокалывается в листы, штампуется, вытягивается в проволоку и отлично полируется (до зеркального блеска). Изделия из неё поддаются закалке. При необходимости латунь можно наносить на поверхность других металлов электрохимическим методом. Немаловажно, что латунь значительно дешевле меди.

Используют латунь в машиностроении и электротехнике; из неё делают детали различных механизмов, водопроводные и газовые краны, радиаторные трубы, дверные ручки, пепельницы, патронные гильзы. Латунь с добавкой алюминия по внешнему виду похожа на золото, из неё изготавливают значки, эмблемы, медали. Если цинка в сплаве относительно мало (до 18%), латуни имеют красноватый оттенок. Например, латунь с содержанием до 10% цинка называется томпаком; из этого сплава с 1961 по 1991 в России чеканили «медные» монеты, достоинством от 1 до 5 копеек. Сплавы с большим содержанием цинка (до 50%) – жёлтого цвета и называются собственно латунями. Они прекрасно обрабатываются вальцеванием, прессованием и протяжкой, из них получают добротные опливки.

# Другие сплавы.

Из других сплавов отметим монель-металл (50 - 70% меди, 15 - 25% никеля и цинка с добавками свинца, олова и железа) раньше применялся для изготовления столовых приборов и украшений "под серебро". Благодаря своей высокой коррозионной стойкости и прочности, хорошей пластичности сейчас применяется в химической, судостроительной, медицинской, нефтяной, текстильной и др. отраслях промышленности.

А вот константан, манганин, хромель и копель почти не изменяют своего сопротивления при значительных колебаниях температуры и поэтому верой и правдой служат в электротехнике для изготовления терморезисторов - очень чувствительных приборов, измеряющих температуру. Также из хромеля и копеля изготавливаются компенсационные провода, реостаты, детали нагревательных устройств. Из манганина изготавливают эталонные резисторы и элементы измерительных приборов.