

# МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ



Выполнил:  
Федорцов Даниил

Курск  
2014

# Свойства материалов и сплавов

## свойства

## определение

- **физические**
  - Отличительные стороны материалов, которые проявляются при взаимодействии их с окружающей средой.
- **механические**
  - Отличительные стороны материалов, которые проявляются в способности сопротивляться воздействию внешних механических усилий.
- **химические**
  - Способность материалов взаимодействовать с окружающей средой при различных температурах (окисляемость, растворимость, коррозионная стойкость и др.)
- **технологические**
  - Способность материалов подвергаться обработке

# Общие физические свойства:

- Металлический блеск



- Электропроводность



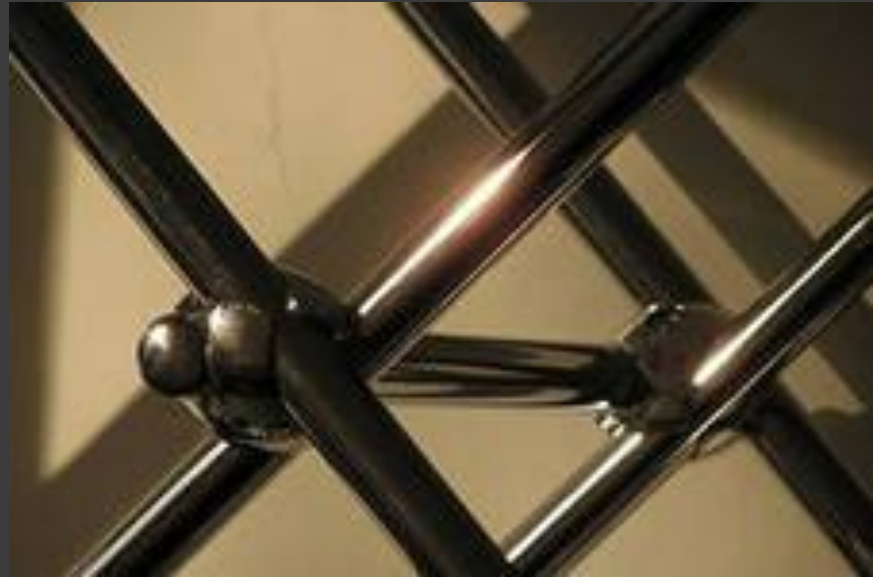
- Ковкость



- Теплопроводность

# Механические свойства

- ❖ Прочность
- ❖ Упругость
- ❖ Твёрдость
- ❖ Вязкость
- ❖ Хрупкость
- ❖ Пластичность



# Металлы и сплавы

**Металлы** - материалы, обладающие высокой теплопроводностью, электрической проводимостью, блеском, ковкостью и другими характерными свойствами.

**Сплавы** - Сложные вещества, являющиеся сочетанием какого-либо простого металла (основы сплава) с другими металлами или неметаллами.

## Виды металлов и сплавов

```
graph TD; A[Виды металлов и сплавов] --> B[Чёрные (железо и его сплавы)]; A --> C[Цветные (все остальные металлы и их сплавы)];
```

Чёрные  
(железо и его  
сплавы)

Цветные  
(все остальные металлы и  
их сплавы)

# Металлы и сплавы

## **Железоуглеродистые сплавы -**

Сплавы железа с углеродом и некоторыми другими элементами (марганцем, фосфором, серой и т.п.)

### Виды железоуглеродистых сплавов

Чугун выплавляют из руды в доменных печах, а сталь – из чугуна в металлургических печах разных конструкций.

Углерод в чугуне может находиться в химическом соединении с железом или в свободном состоянии – в виде частиц графита: пластинок, зёрен, хлопьев или шариков.

# Металлы и сплавы

Чугун выплавляют из руды в доменных печах, а сталь – из чугуна в металлургических печах разных конструкций.

Углерод в чугуне может находиться в химическом соединении с железом или в свободном состоянии – в виде частиц графита: пластинок, зёрен, хлопьев или шариков.

# Металлы и сплавы

## *Из истории*

В глубокой древности люди познакомились с железом, которое содержалось в метеоритах. Египтяне называли этот металл небесным, а греки и жители Северного Кавказа – звёздным. Метеоритное железо вначале ценилось гораздо выше золота. Железные украшения носили в то время самые знатные и богатые люди.



# Чугуны

## Виды чугунов

✓ Белые

✓ Серые

✓ Ковкие

✓ Высокопрочные

- Белый чугун на изломе матово-белого цвета, очень твёрдый и хрупкий, плохо обрабатывается резанием и имеет низкие литейные свойства. Чаще всего используется на переделку в сталь, поэтому его также называют предельным, часть идёт на получение ковкого чугуна.

# Стали

## Общая классификация сталей

- По качеству
- По способу производства
- По назначению
- По химическому составу



# Стали

## Классификация сталей по способу производства

- ✓ Получают в мартеновских печах. Способ предложил в 1864 г. французский металлург *Пьер Мартен*
- ✓ Выплавляют в электропечах. Это наиболее совершенный способ получения стали. Его предложил в 1802 г. русский физик и электротехник *Петров*

Получают в конвертерах – стальных сосудах грушевидной формы. Бессемеровский процесс разработал в 1855-1856 гг. английский изобретатель *Генри Бессемер*, томасовский – в 1878 г. английский металлург *Сидни Томас*

# Стали

## Классификация сталей по назначению

Конструкционные

Инструментальные

Специальные с особыми свойствами

## Классификация сталей по химическому составу

Углеродистые стали

Легированные стали

# Стали

## Классификация углеродистых сталей



*Конструкционные стали обычного качества* маркируются буквами и цифрами, например: Ст3. Буквы Ст обозначают «сталь», цифры указывают условный номер марки стали.

*Конструкционные качественные стали* маркируются цифрами, указывающими содержание углерода в сотых долях процента. Например «сталь45» - сталь, содержащая 0,45% углерода

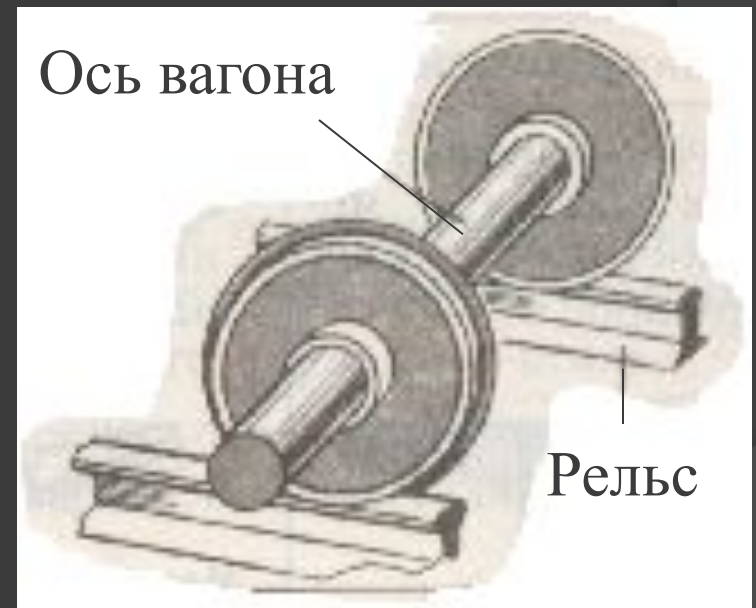


*Инструментальные качественные и высококачественные стали* маркируются буквами и цифрами, указывающими содержание углерода в десятых долях процента. Например, У7 и У7А. У – углеродистая сталь, 7 – 0,7% углерода, А – высококачественная сталь.

# Стали

## Применение углеродистых сталей

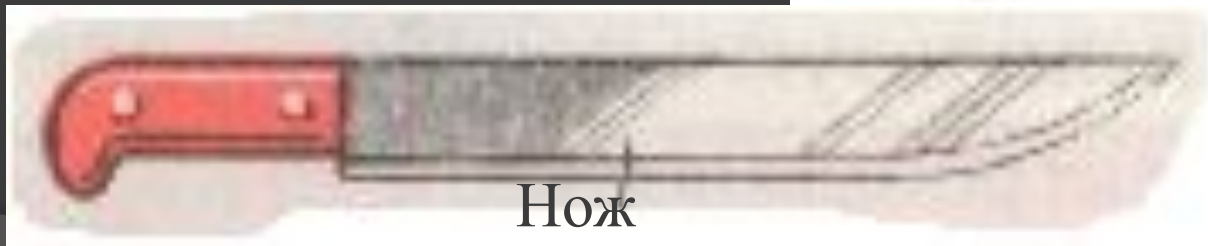
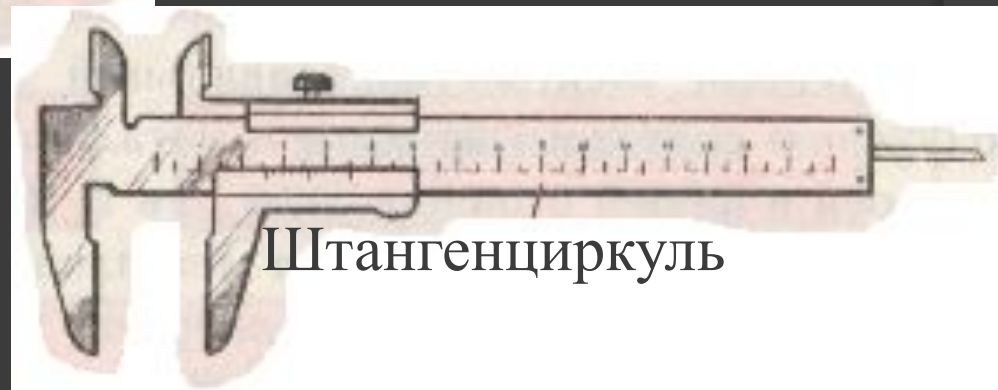
### Режущие и измерительные инструменты



# Стали

## Применение углеродистых сталей

### Режущие и измерительные инструменты



# Стали

## Классификация легированных сталей

Конструкционны  
е

Инструментальны  
е

Специальные с  
особыми  
свойствами

### !/? Это интересно

Начало производству легированной стали в России положил русский металлург Аносов. Ему удалось проникнуть в тайну кузнецов Древнего Востока – найти секрет изготовления булатной стали, узорчатого сплава с необычайно высокой твёрдостью и упругостью.

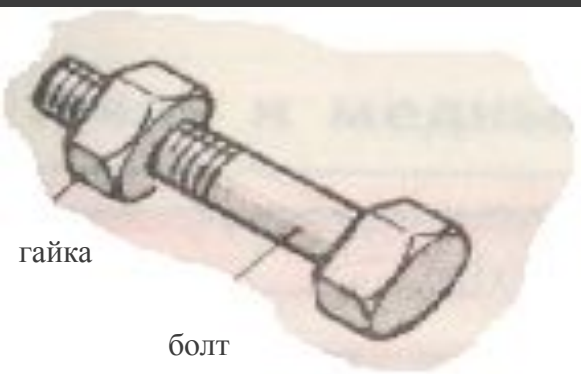
*Термин «легирование»* произошёл от немецкого слова, означающего «сплавлять», а оно, в свою очередь, было образовано от латинского, означающего «связываю, соединяю».

10%



# Стали

## Применение легированных сталей



# Цветные металлы

## Классификация цветных металлов

Легкие

(алюминий, магний,  
титан и др.)

Редкие

(вольфрам, молибден,  
селен и др.)

Тяжёлые

(свинец, медь, цинк и др.)

Благородные

(золото, платина,  
серебро и др.)

Из цветных металлов в чистом виде и в виде сплавов широко используются алюминий, медь, магний, свинец, цинк, титан и др.

# Цветные металлы. Алюминий

## Применение алюминия

### В электротехнической промышленности



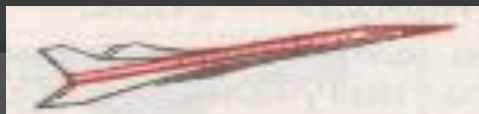
### В химической промышленности



### В приборостроении



### В самолетостроении



## Характеристика

Легкий металл серебристо-белого цвета с температурой плавления  $660^{\circ}\text{C}$ .

Обозначается символом Al.

Обладает высокой электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью.

Широко используется как в чистом виде, так и в виде сплавов, которые бывают:

**литейные** – для получения литых заготовок и

**деформируемые** – обрабатываемые давлением (прокаткой, ковкой и т.д.).

Наибольшее применение из литейных сплавов получил

**силумин** (сплав алюминия с кремнием),

а из деформируемых –

**дюралюмин** (сплав алюминия с медью, магнием и марганцем)

# Металлы и сплавы

## Из истории

Термин «дюралюминий» (дюралюмин, дюраль) образован из названия немецкого города Дюрен, где впервые начали производить этот сплав, и слова «алюминий».

# Цветные металлы. Медь

## Применение меди

### В электротехнической промышленности



### В химическом машиностроении и теплотехнике



## Характеристика

Розово-красный металл с температурой плавления  $1083^{\circ}\text{C}$ .

Обладает высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью и коррозионной стойкостью. Около 30% меди идёт на получение различных сплавов, широко применяемых в технике.

# Цветные металлы

## Виды медных сплавов

### Латунь (сплав меди с цинком)

Обладает всеми положительными свойствами меди (высокой электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью, пластичностью и др.), более высокой прочностью. Легко обрабатываются резанием, имеет хорошие литейные свойства, дешевле меди

### Бронза (сплав меди с другими элементами, кроме цинка)

Имеют хорошие литейные свойства, высокую прочность и твёрдость, коррозионную стойкость и хорошо обрабатывается резанием.

# Цветные металлы.

## Применение латуни

В машино- и судостроении



труба



гильза



втулка



шестерня



Проволока,  
лист

## Применение бронзы

Ответственные детали машин

Гайка

Втулка

Шестерня

Монета

Кран