

**ГБУ ПО РМ « РЖПТ им. А.П. Байкузова»**

## **ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

# **«ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СТАЛЕЙ. ВИДЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ: ОТЖИГ, ЗАКАЛКА И ОТПУСК СТАЛИ»**



**ПОДГОТОВИЛА : ЛАПШТАЕВА Н.А.**

**Металлы  
делятся на две  
группы:**

```
graph TD; A[Металлы делятся на две группы:] --> B[Черные металлы]; A --> C[Цветные металлы];
```

**Черные  
металлы**

**Цветные  
металлы**



## Черные металлы -

это сплав железа с углеродом и другими примесями. К ним относятся чугун и сталь.

Определяются эти металлы по содержанию в них углерода: сталь содержит до 2% углерода, чугун – от 2% до 6,67%.

# Цветные металлы

К цветным металлам относятся алюминий, медь, олово, цинк, ртуть, свинец.

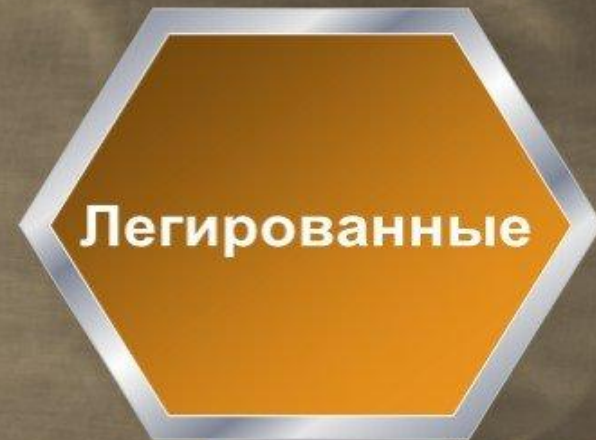
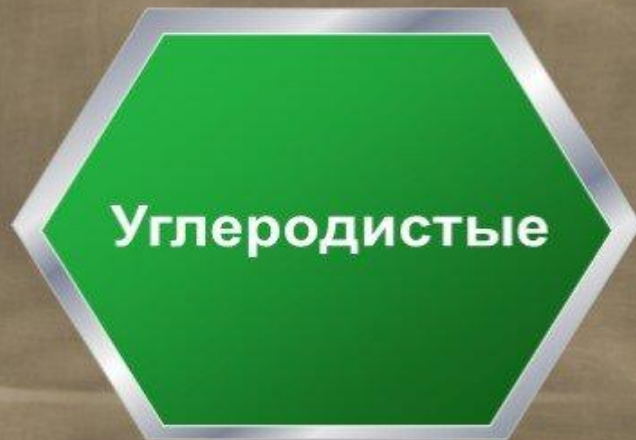




- Легкие (алюминий, магний)
- Тяжелые (ртуть, свинец, медь, олово)
- Благородные (золото, серебро, платина)
- Редкие (молибден, вольфрам)
- Радиоактивные (уран, радий, торий)

# Сталь

Сталь – это сплав железа с углеродом.  
По химическому составу стали  
подразделяются на следующие виды:





Углеродистая сталь в зависимости от содержания в ней углерода подразделяется:

- ❁ *на обыкновенную*
- ❁ *качественную*
- ❁ *инструментальную*

## *Сталь обыкновенного качества*

обозначается буквами и цифрами  
СТ0, СТ1...СТ6

Из таких сталей изготавливают гайки,  
болты, трубы, листовой прокат и другие  
предметы



## *Качественная сталь*

обозначается двумя цифрами  
05, 08, 10, 20 ...

Цифры показывают содержания  
углерода в сотых долях процента.

Из таких сталей изготавливают  
шестерни, валы, оси и другие детали и  
оборудование.

## *Инструментальная сталь*

Обозначается У10, У11.....

обладает большой прочностью и твердостью.

Из такой стали изготавливают зубила, молотки, ножницы по металлу, напильники.



## Легированная сталь

Отличается от углеродистой тем, что при плавке в нее добавляют хром, никель, вольфрам, ванадий, молибден. Эти элементы придают стали прочность, твердость, упругость, антикоррозионную прочность.

*Легированные стали* различают по цели:

- ❖ *на конструкционные*, предназначенные для изготовления пружин, рессор.
- ❖ *инструментальные*, предназначенные для изготовления фрез, плашек, метчиков



## Термическая обработка стали

- **Термической обработкой** называется совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения сталей с целью получения заданных свойств за счет изменения структуры. Термическая обработка используется либо в качестве промежуточной операции для улучшения обрабатываемости давлением, резанием, либо как окончательная операция технологического процесса, обеспечивающая заданный уровень свойств детали.
- Общая длительность нагрева металла при термической обработке складывается из времени собственно нагрева до заданной температуры и времени выдержки при этой температуре. Время нагрева зависит от типа печи, размеров деталей, их укладки в печи; время выдержки зависит от скорости протекания фазовых превращений.
- Нагрев может сопровождаться взаимодействием поверхности металла с газовой фазой и приводить к обезуглероживанию поверхностного слоя и образованию окалины. Обезуглероживание приводит к тому, что поверхность деталей становится менее прочной.
- При нагреве и охлаждении стали происходят фазовые превращения, которые характеризуются температурными критическими точками. Принято обозначать критические точки стали буквой А. Для обозначения критических точек при нагреве и охлаждении вводят дополнительные индексы: букву «с» в случае нагрева и «г» в случае охлаждения, например Ac1, Ac3, Ar1, Ar3.

Для изменения свойств сталей применяется термообработка

Термообработка- это нагрев стали до определенной температуры, выдержка и охлаждение.

*Виды термообработки:*

Закалка

Отжиг

Отпуск





## Закалка-

-это нагрев металла до определенной температуры, выдержка при этой температуре и быстрое охлаждение в воде, масле или специальных растворах.

Закалка повышает твердость, прочность металла, но в то же время повышает его хрупкость.





## Отпуск-

-это нагрев металла до 400-500 °С и охлаждение в воде или на воздухе.

Отпуск позволяет снизить хрупкость и увеличить пластичность.

## Отжиг-

-это нагрев заготовки, выдержка при этой температуре и медленное охлаждение.

Отжиг резко снижает твердость стали, позволяющее сделать ее мягкой





# Сущность термической обработки

**Термическая обработка** стали основана на свойстве металлов изменять свою структуру при нагревании и охлаждении. Путем термической обработки стали можно придавать ей различные свойства: сделать стальное изделие хрупким и твердым или, наоборот, мягким и пластичным.

**Термическая обработка** стали заключается в нагревании изделия или заготовки до определенной температуры, некоторой выдержки при этой температуре и последующим охлаждением с определенной скоростью.



