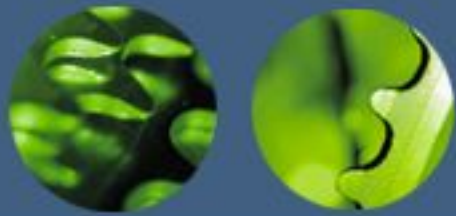




# Прикладная механика

**Машиностроительные  
материалы**



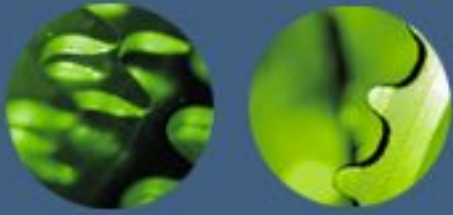
Для изготовления деталей в машиностроении используют:

□▶ тали

□▶ угуны

□▶ ветные металлы и сплавы

□▶ еметаллы



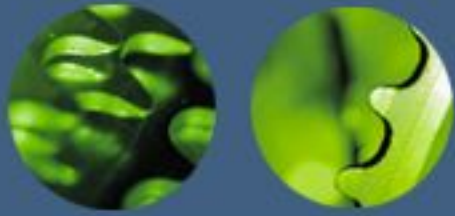
**Сталью** называют сплав железа с углеродом (до 2%) и другими элементами, поддающийся ковке

Стали имеют:

- высокую прочность,
- пластичность,
- хорошо обрабатываются термически, химико-термически и механически.

По химическому составу:

- углеродистые
- легированные



## Углеродистые стали:

□ **обыкновенного качества** для изготовления болтов, гаек, осей, шестерен), корпусов сосудов, металлоконструкций и т. п.

Обозначение: Ст0, Ст1

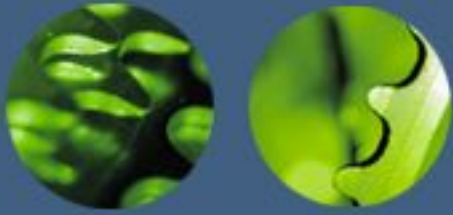
□ **качественные общего назначения (конструкционные):**

- **Низкоуглеродистые** - (до 0,25% С) для изготовления деталей путем пластического деформирования, сварки

- **Среднеуглеродистые** - (от 0,3 до 0,55% С) для изготовления разнообразных деталей машин

- **Высокоуглеродистые** - (от 0,6 до 0,85 % С) для изготовления высоконагруженных деталей - пружин, рессор

Обозначение: сталь 35, сталь 45

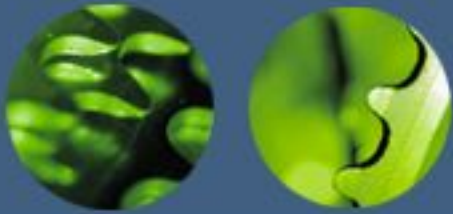


**Легированная сталь** в отличие от углеродистой содержит легирующие элементы, которые вводят в химический состав при выплавке стали для улучшения ее технических свойств (механических, коррозионных, тепловых и др.)

Легированные стали маркируют цифрами и буквами, например: **18ХГТ**, **40Х** и т.п.).

Цифры показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, а буквы справа от цифр обозначают легирующий элемент:

**В** – вольфрам, **Г** - марганец, **Д** - медь, **Н** - никель, **М** - молибден, **Т** - титан, **Х** - хром и др.

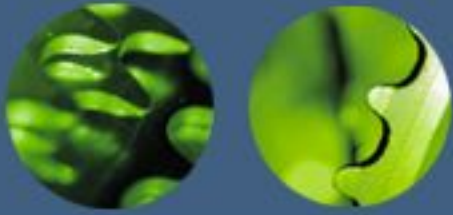


**Чугуном** называют железный нековкий сплав с содержанием углерода свыше 2 %.

Он обладает высокими литейными свойствами, определившими области его использования в качестве конструкционного материала. Хорошо обрабатывается резанием, образуя высококачественную поверхность для узлов трения и неподвижных соединений. Хрупок.

Обозначается буквами СЧ и двузначной цифрой, показывающей деленное на 10 значение пределов прочности при растяжении в МПа (например, СЧ10, СЧ20 и т. д.).

Используют для изготовления литых деталей относительно сложной конфигурации при отсутствии жестких требований к габаритам и массе (зубчатые колеса, детали корпусов, шкивы ременных передач и др.).



## СПЛАВЫ

**Латуни** сплав меди и цинка

Стоимость в 5 раз выше стали

**Бронзы** сплав меди и олова

Стоимость в 10 раз выше стали

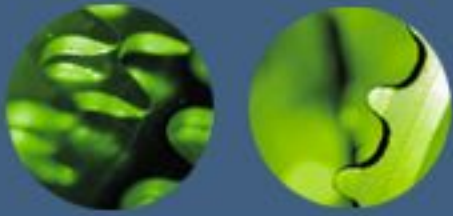
**Баббиты** сплав олова, свинца и кальция

Стоимость в 20 раз выше стали

хорошо обрабатываются резанием, имеют достаточную прочность, хорошее сопротивление коррозии, сравнительно высокие антифрикционные свойства широко применяются в подшипниках скольжения, в червячных колесах и др.

**Титановые сплавы** сплав титана, алюминия и меди

после термообработки имеют высокую прочность и высокую коррозионную стойкость; используют для изготовления корпусов машин, трубопроводов



## НЕМЕТАЛЛЫ

**Пластмассы** - это материалы на основе природных или синтетических полимеров (смол)

**Достоинства:** невысокая плотность, высокая коррозионная стойкость, сравнительно высокая прочность (применяют часто взамен металла)

**термоактивные пластмассы** (текстолит, гетинакс, асботекстолит)

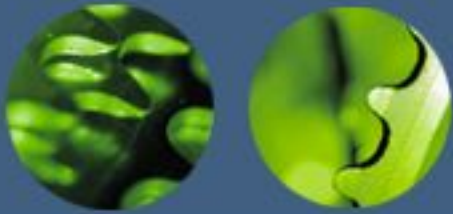
**термопластические пластмассы** (органическое стекло — плексиглас, винипласт, фторопласт)

**Резина** - материал на основе натурального или искусственного каучука

**Достоинства:** обладает высокой упругостью, малой жесткостью, хорошо гасит колебания, сопротивляется истиранию и т. д.

Для повышения несущей способности резинотехнических изделий их «армируют» текстильными или стальными элементами (тканью, шнурами, лентой). Такую резину используют для изготовления ремней, рукавов, прокладок, манжет и др.





**Термическая обработка** придает стали определенные свойства (высокой прочности, пластичности и т. д.)

**Стадии термической обработки :**

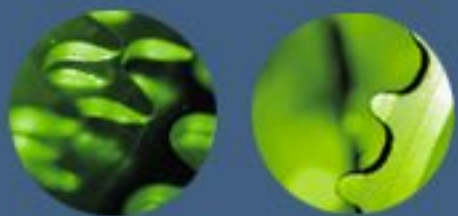
**нагрев** до температуры с определенной скоростью

**выдержка** при этой температуре

**охлаждение** с заданной скоростью

**Основные виды термической обработки:**

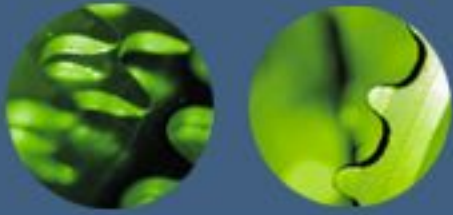
- ***отжиг***
- ***нормализация***
- ***закалка***
- ***отпуск***



**Отжиг** - медленное охлаждение детали в печи после нагрева и выдержки при некоторой температуре

**Нормализация** - медленное охлаждение на воздухе

Проводят для снижения твердости и улучшения обрабатываемости детали резанием

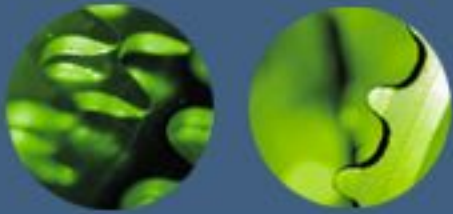


**Закалка** - высокая скорость охлаждения деталей после нагрева в воде, масле, водных растворах солей  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$  и др.

Металл приобретает **высокую твердость, прочность, износостойкость, коррозионную стойкость, пониженную пластичность и более трудную обрабатываемость резанием**

**Отпуск** — нагрев до температуры ниже интервала превращений, выдержка и последующее охлаждение для повышения вязких свойств

применяется для улучшения обрабатываемости резанием



**Химико-термическая обработка** изменяет химический состав стальных деталей их поверхностных слоев, что позволяет получить после термообработки высокую твердость, прочность и износостойкость деталей

Основные способы обработки:

- **цементация** - насыщение поверхностных слоев стали углеродом
- **азотирование** - насыщение азотом
- **цианирование** - одновременное насыщение углеродом и азотом
- **борирование** - насыщение бором и др.

Глубина насыщения 0,2... 1 мм