



# ВИДЫ СТАЛЕЙ. ТЕРМООБРАБОТКА

# Сталь

- Сталь – это сплав железа с углеродом, а также с другими химическими элементами. В сталях содержится от 0,4 до 2% углерода





- Применяется для изготовления металлических конструкций из проката , а также деталей

Ст0 Ст1 Ст2 Ст3 Ст4 Ст5 Ст6



**Конструкционная сталь  
обыкновенного качества**



- Имеет повышенную прочность. Из неё изготавливают детали повышенной прочности
- Сталь 15 сталь 30 сталь 40 сталь 60



**Качественная  
конструкционная сталь**



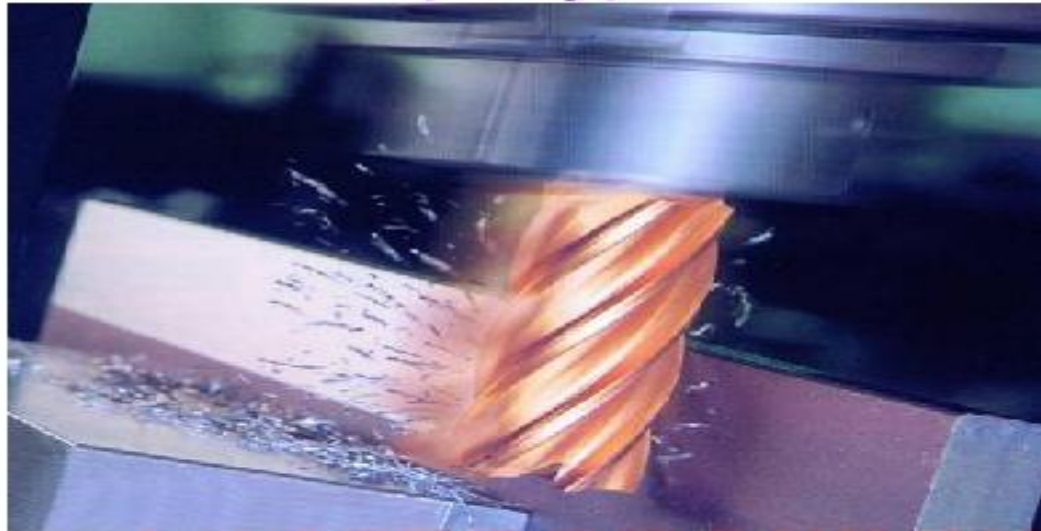
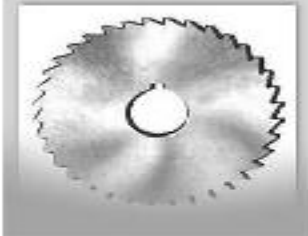
- Применяются для изготовления измерительных и режущих инструментов
- У7 У8А У10А У12 У13



**Инструментальные  
углеродистые стали**



- Основным легирующим элементом служит вольфрам, придающий этим сталям большую твёрдость, сохраняющуюся при высоких температурах P9 P18 P12 P6M5



**Быстрорежущие  
легированные  
инструментальные сплавы**



- Добавление при плавке легирующих элементов хрома, вольфрама, ванадия, никеля, молибдена, марганца улучшает её свойства



*Хром и никель* – жаростойкость, кислотоупорность, пластичность, коррозионная устойчивость.

*Вольфрам* – твердость, жаропрочность, износостойчивость.

*Титан* – механическая прочность при высоких температурах, коррозионная стойкость.

- Вредные примеси сера и фосфора придают сталям хрупкость и способствуют коррозии



## **Влияние примесей на свойства сталей**

# Термическая обработка сталей

- Механические свойства сталей можно изменить подвергая её термической обработке





# Режимы термообработки

Марка стали	Отжиг		Закалка		Отпуск	
	Температура, °C	Твердость НВ, не более	Температура, °C	Среда охл.	Температура, °C	Твердость HRC, не менее
P18	840–860	255	1270	Масло	560	63
P9M4K8	840–860	285	1230	то же	550	65
P6M5K5	840–860	269	1230	то же	550	65
P6M5	840–860	255	1220	то же	550	64
P18K5Φ2	840–860	285	1280	то же	570	64
P9K5	840–860	269	1230	то же	570	64
P12Φ3	860–880	269	1250	то же	560	64
P2AM9K5	850–860	285	1200	то же	540	65

# Отжиг

Процесс отжига заключается в нагреве стальных изделий, последующей их выдержке при температуре нагрева в течение заданного времени и медленном охлаждении.

Продолжительность данных операций зависит от величины отжигаемых изделий и марки стали.

Отжиг стали применяют для устранения хрупкости и повышения вязкости металла после волочения или вальцевания; снятия внутренних напряжений в металле (например, послековки) и снижения его способности к образованию трещин при последующей обработке.





# Закалка

- Нагрев углеродистой стали выше критической температуры и быстрое охлаждение в воде или масле
- При закалке повышается твёрдость и прочность, но увеличивается хрупкость





# Отпуск

- Отпуск стали, термическая обработка, следующая за закалкой и заключающаяся в нагреве стали до температуры ниже критической и её медленное охлаждение на воздухе







**Термообработку сталей  
выполняют термисты**

# Вопросы для проверки знаний

- Сколько углерода содержится в стали?
- Назовите известные вам виды стали
- Какие качества стали можно изменить с помощью термообработки?
- Какие свойства придаёт стали отжиг?
- Какие свойства придаёт стали закалка?
- Какие свойства придаёт стали отпуск?
- Кто занимается термообработкой стали на производстве?