


Виды сталей и их термическая обработка для изготовления изделий

7 класс

Металлы

- Особенности металлов: для всех металлов характерен металлический блеск. Металлы обладают свойством проводить тепло и электрический ток.
- Все металлы и сплавы принято делить на черные и цветные.

- 
- В чистом виде металлы используются относительно редко. Больше всего они применяются в виде сплавов

Виды металлов

чёрные металлы

сталь

чугун



цветные металлы

золото

серебро

бронза

алюминий



Стали и чугуны

- Сплавы железа с углеродом



Состав стали

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

- *Для справки:*

Состав чугунов

- ◆ Чугун- сплав железа с углеродом, содержащий углерода более 2%.
- ◆ В отличие от стали чугун является более хрупким материалом. Чугун получают из железных руд в доменных печах.
- ◆ Кроме основы (железа)- Fe
- ◆ углерод- C.



КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ

По химическому
составу

Углеродистые
Легированные

По качеству

Обыкновенного качества
Качественные
Высокого качества
Особовысококачественные

По назначению

Конструкционные
Инструментальные
Специальные

по химическому составу

Стали

Углеродистые

Осн. компоненты:
железо, углерод

Легированные

Осн. компоненты:
железо, углерод, лег.
эл.

По назначению

сталь

конструкционная

инструментальная

↓
Конструкционная сталь
обыкновенного качества

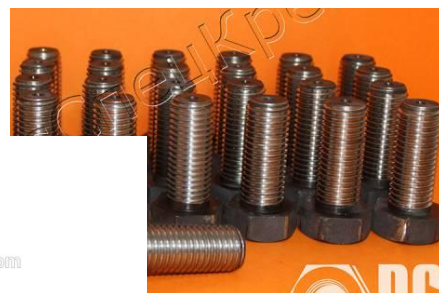
↓
Инструментальная
углеродистая сталь

↓
Качественная
конструкционная сталь

↓
Быстрорежущая легированная
инструментальная сталь

- Сталь обыкновенного качества обладает невысокой прочностью и применяется для изготовления металлических конструкций, болтов, шайб, мягкой проволоки и тд.

Ст0 Ст1 Ст2 Ст3 Ст4 Ст5 Ст6



Конструкционная сталь обыкновенного качества


Обозначение

- Конструкционная углеродистая сталь обычного качества маркируется буквами «Ст» и порядковым номером от 0-7 . Чем выше номер тем больше в нём содержание углерода и выше прочность

- Имеет повышенную прочность. Из неё изготавливают детали повышенной прочности: зубчатые колёса, шкивы и другие детали машин
- Сталь 15 сталь 30 сталь 40 сталь 60



**Качественная
конструкционная сталь**

- 
- Качественная углеродистая сталь обозначается цифрами обозначающими содержание углерода в сотых долях процента . Например « Сталь45 »- это сталь содержащая 0,45 % углерода .

Инструментальные стали

- Инструментальные углеродистые стали тоже подразделяются на качественные и высококачественные .
Инструментальные стали отличаются от конструкционных **большой твёрдостью и прочностью.**

Инструментальные углеродистые стали

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

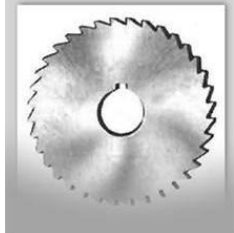


Обозначение

- .Инструментальные качественные и высококачественные стали маркируются буквами и цифрами , указывающими содержание углерода в десятых долях процента. Например, **У8А** — углеродистая сталь, 8 — 0,8 % углерода, А — высококачественная сталь.

Легированные инструментальные сплавы

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



Обозначение

- **Легирующие элементы**, входящие в сталь, обозначаются в марке легированной стали буквами русского алфавита: хром — Х, никель — Н, вольфрам — В, марганец — Г, ванадий — Ф, алюминий — Ю и т.д
- Буква А в конце марки означает, что сталь высококачественная. Пример марки легированной стали: 12Х2Н4А — это высококачественная хромоникелевая сталь, содержащая 0,12 % углерода, 2 % хрома, 4 % никеля

Влияние примесей на свойства сталей

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

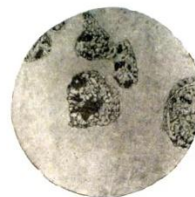


Хром и никель – жаростойкость, кислотостойкость, пластичность, коррозионная устойчивость.

Вольфрам - твердость, жаропрочность, износоустойчивость.

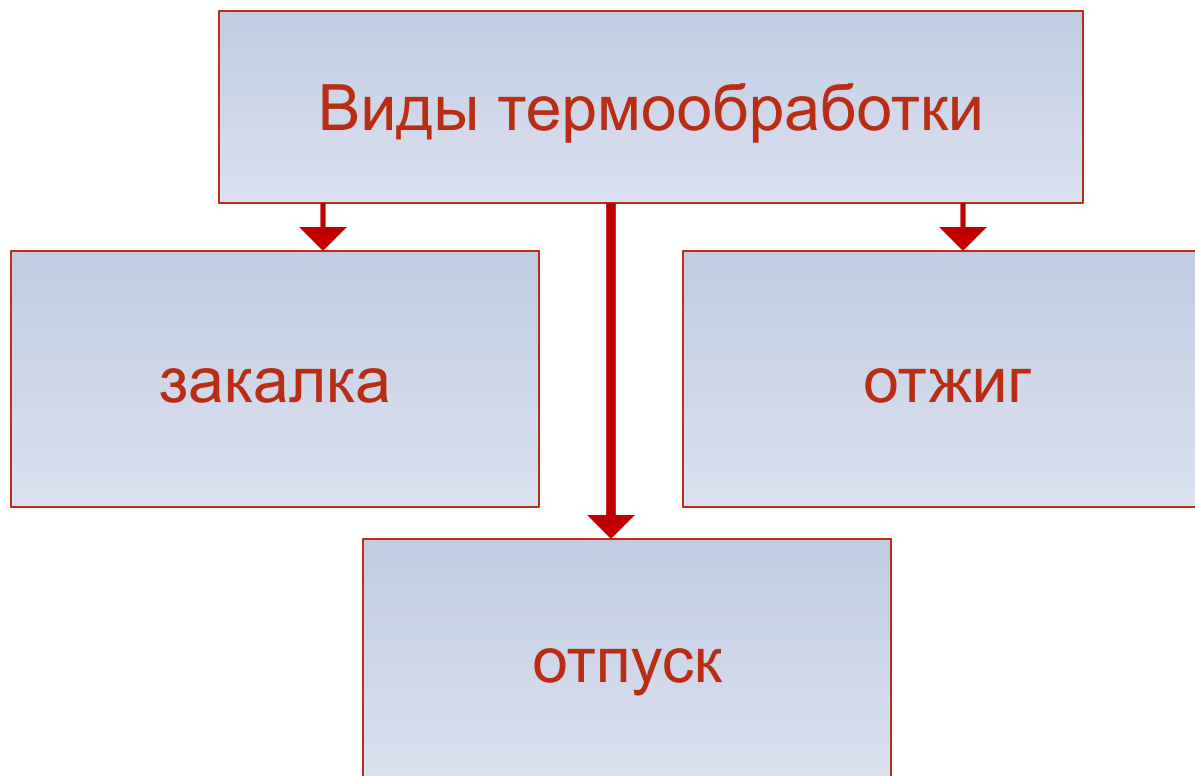
Титан – механическая прочность при высоких температурах, коррозионная стойкость.


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



Термическая обработка сталей

- Механические свойства сталей можно изменить подвергая её термической обработке

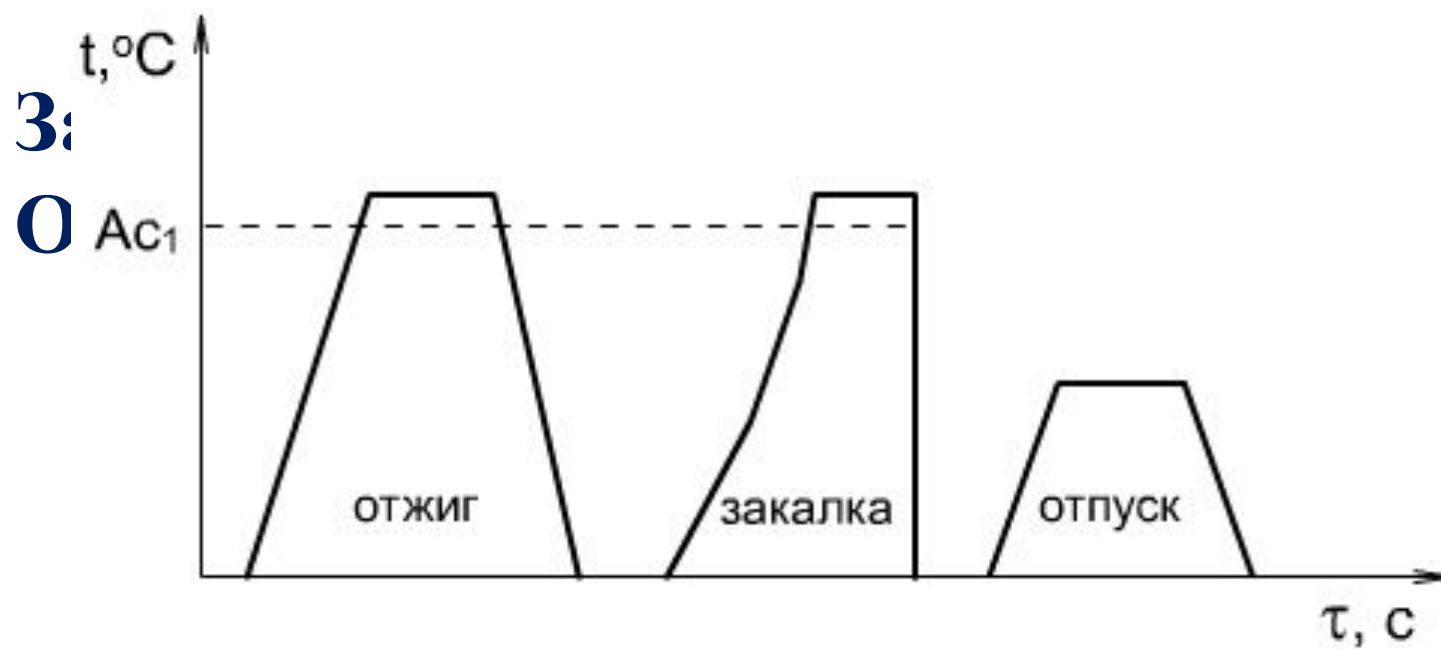


- 
- ***Термообработка*** - это нагрев стали до определенной температуры, выдержка и охлаждение.

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

Основные виды термообработки



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.

Отпуск позволяет снизить хрупкость и увеличить пластичность.



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. **Отпуск** позволяет снизить хрупкость и увеличить пластичность.





**Термообработку сталей
выполняют термисты**

Вопросы и задания по теме «Сталь»

- 1. Сколько углерода содержится в стали?
- 2. Начертить таблицу – классификация сталей
- 3. Назовите виды стали по назначению
- 4. Назовите виды стали по химическому составу
- 5. Что означает обозначение «сталь 60»? ?
- 6. Какие легирующие элементы могут входить в состав стали ?
- 7. Какие качества стали можно изменить с помощью термообработки?
- 8. Какие свойства придаёт стали отжиг?
- 9. Кто занимается термообработкой стали на производстве?

**Спасибо за
ВНИМАНИЕ**

