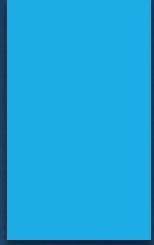


*Открытый урок  
по предмету:  
“Материаловеден  
ие”*

*Тема: “Отжиг и нормализация”*

*Цели урока:*



# *Печи для термообработки:*

- *Камерные печи*
- *Муфельные печи*
- *Печи - ванны*
- *“Ipsen”*



# Камерная печь



Камерная печь – это печь, используемая для нагрева или термообработки материалов различного рода. Конструктивно она устроена так, что параметры длины, ширины и высоты близки по значению. Температура во всех точках рабочего пространства одинакова.

# Муфельные печи



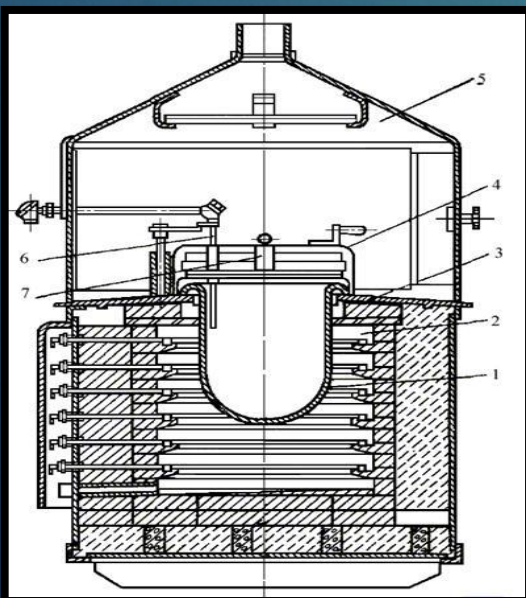
Муфельная печь — нагревательное устройство, предназначенное для нагрева разнообразных материалов до определённой температуры. Главной особенностью этой печи является наличие т. н. муфеля, защищающего обрабатываемый материал и являющегося главным рабочим пространством муфельной печи (муфель предохраняет материал или изделие от контакта с топливом и продуктами его сгорания, в том числе газами). Муфельные печи со сменными муфелями и стационарной нагревательной камерой работают по следующему принципу. В постоянно разогретую печь загружается муфель с садкой (порцией нагреваемого материала). После нагрева до заданной температуры и выдержки муфель извлекается из печи для охлаждения и на его место устанавливается другой.



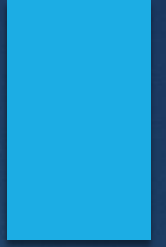
# Печи – ванны



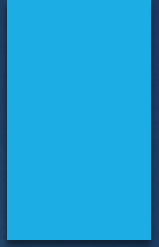
Печи-ванны применяются для нагрева под закалку, отпуск, нормализацию, химико-термическую обработку и для охлаждения при ступенчатой и изотермической закалке.



*Ipsen*

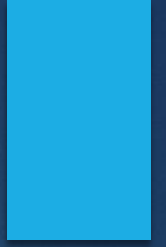


# *Виды топлива*





# *Охлаждающие среды*



# Структуры термообработки:0

- *мартенсит*
- *троостит*
- *сорбит*



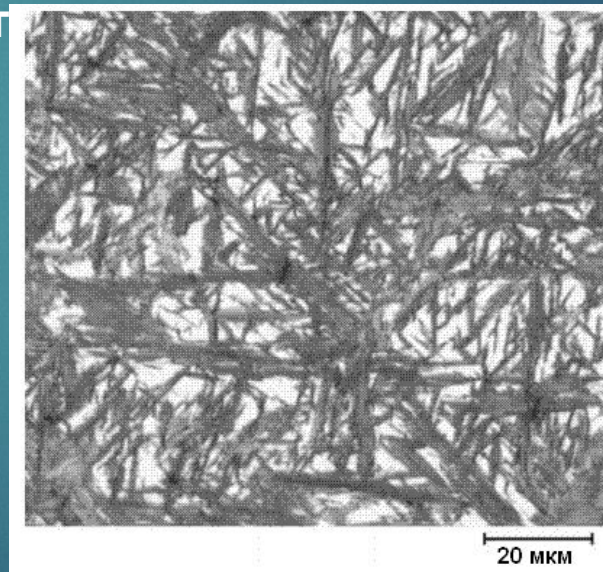
# Мартенсит

- микроструктура игольчатого (пластинчатого), а также реечного (пакетного) вида, наблюдаемая в закалённых металлических сплавах и в некоторых чистых металлах, которым свойственен полиморфизм. Мартенсит — основная структурная составляющая закалённой стали; представляет собой упорядоченный пересыщенный твёрдый раствор углерода в  $\alpha$ -железе такой же концентрации, как у исходного аустенита. С превращением мартенсита при нагреве и охлаждении связан эффект памяти металлов и сплавов. Назван в честь немецкого металловеда Адольфа Мартенса.



Оптическая микрофотография реечной структуры мартенсита в стали с 0,18 % углерода

а от 0 до 0,6 % мартенсит пластинчатым.



Оптическая микрофотография пластинчатой структуры мартенсита для стали с 1,4 % углерода



# Троостит

Троостит (тростит, трустит; по имени французского химика Луи-Жозефа Труста (англ.) (фр. L. J. Troost)) — структурная составляющая железоуглеродистых сплавов (чугуна, стали). Троостит является высокодисперсным перлитом. Последний, в свою очередь, представляет собой эвтектоидную смесь феррита и цементита.

Троостит образуется в результате распада аустенита при температурах ниже 600 °С. Превращение аустенита в троостит происходит диффузионным путём, тип образовавшегося троостита зависит от температуры превращения. Троостит закали, образующийся при распаде аустенита в температурном интервале 400—500 °С, содержит пластинчатый цементит, в отличие от троостита отпуска, который образуется при отпуске при температурах 350—400 °С и содержит

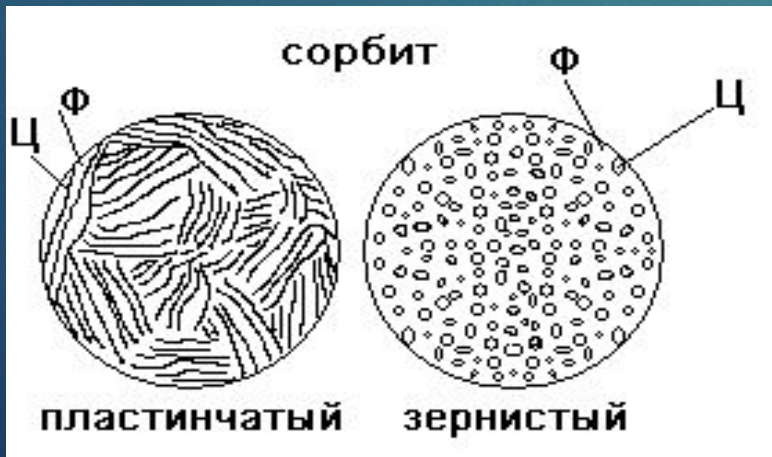


# Сорбит-

одна из структурных составляющих сталей и чугунов;

представляет собой высокодисперсную разновидность перлита - эвтектоидной смеси феррита и цементита. Назван французским металловедом Флорисом Осмондом (1849—1912) в честь английского учёного Г. К. Сорби (1826—1908). Твёрдость, прочность и ударная вязкость сорбита выше, чем перлита. По степени дисперсности и твердости занимает промежуточное положение между перлитом и трооститом. Межпластиночное расстояние в сорбите 0,2 мкм (в перлите 0,5—1,0 мкм). Сорбит образуется в результате распада аустенита при температурах около 650 °С при охлаждении (так называемый сорбит закалки) и из мартенсита при отпуске (сорбит отпуска). Сорбит отпуска имеет такую же твердость, как и сорбит закалки, но отличается от него формой частиц цементита: глобулы вместо пластинок. Такая форма цементита способствует

вязкости стали.





# *Виды термообработки:*

