Лекция 6. Термическая обработка. Превращения в стали при нагревании. Перегрев и пережег стали. Видманштеттовая струкрура. Влияние размера зерна на свойства стали. Изотермическое превращение аустенита. Мартенситное превращение.

Основные превращения в сталях при термической обработке

Превращение феррито-карбидной структуры в аустенит при нагреве выше точки A₁

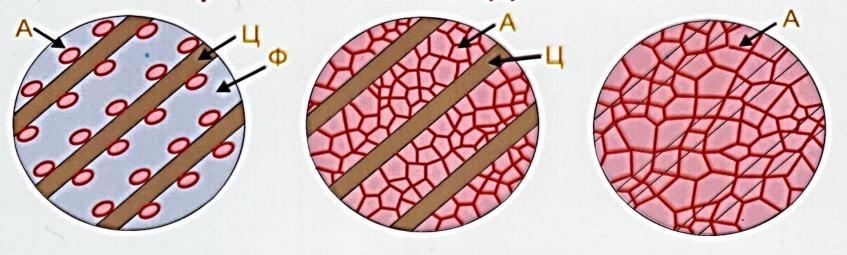
Диффузионное (перлитное) превращение аустенита в феррито-карбидную структуру при небольших переохлаждениях ниже точки А₁

Бездиффузионное сдвиговое (мартенситное) превращение аустенита в мартенсит при больших переохлаждениях ниже точки A₁ (*Мартенсит* - пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в α-железе)

Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита в температурном интервале между перлитным и мартенситным превращениями

Превращение мартенсита в ферритокарбидную структуру при нагреве до температур ниже точки А₁

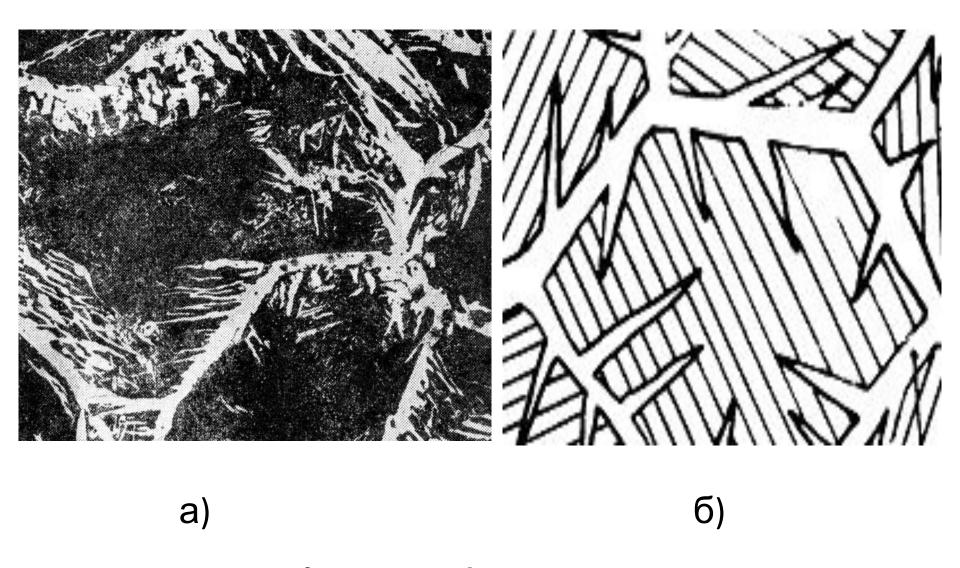
Образование аустенита при нагреве эвтектоидной стали



1- Образование зародышей аустенита

2- исчезновение феррита

3 - растворение цементита, аустенит неоднороден



Фотография (а) и схема (б) микроструктуры Видманштетта

Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали Средний размер зерна аустенит Температура

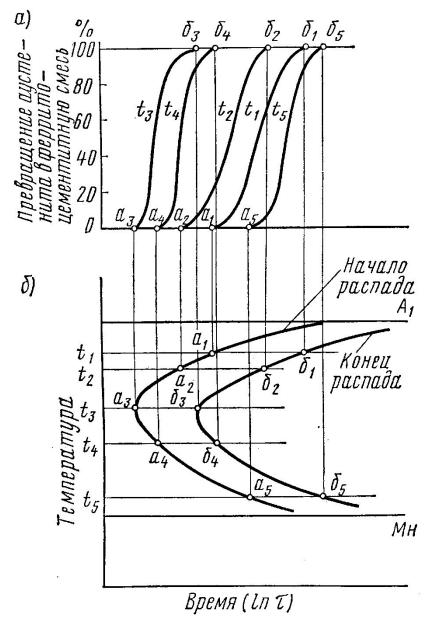


Схема построения диаграммы изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали

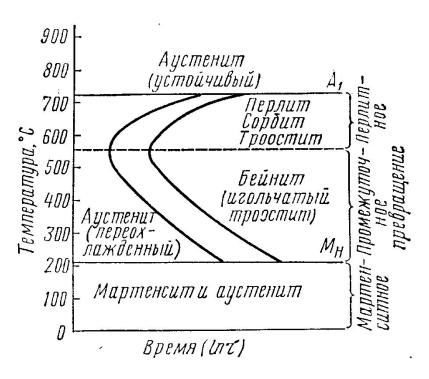


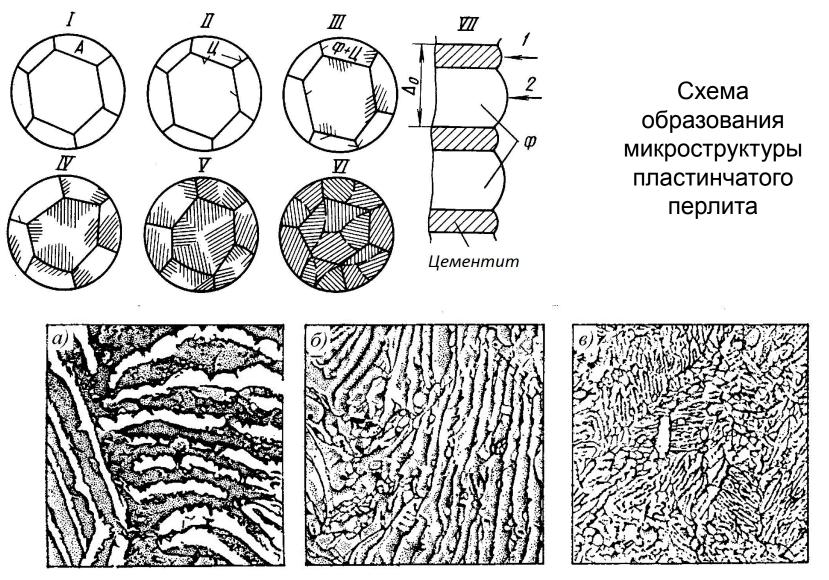
Диаграмма изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали

Схема образования перлита в зерне аустенита

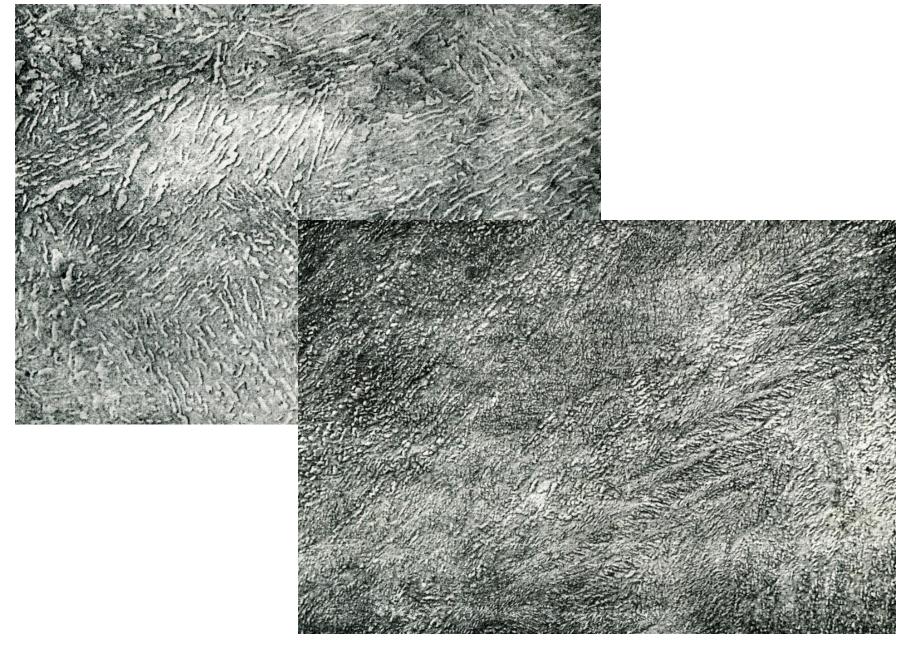


- межпластинчатое расстояние

- перлит (700-650°С) S₀=0,5-1,0 мкм
- copбum (650-600°C) S₀=0,2-0,4 мкм
- *mpoocmum* (600-550°C) S₀<0,1 мкм

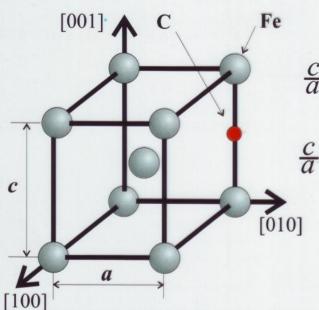


Микроструктуры перлита, сорбита и троостита



Электронные микроструктуры бейнита (х15000): а) верхнего, б) нижнего

Мартенсит - пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в α - железе



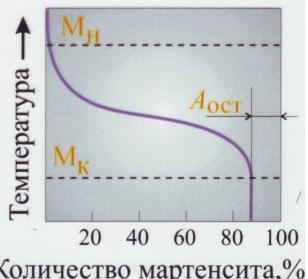
 $\frac{C}{Q}$ - степень тетрагональности решетки мартенсита

$$\frac{C}{a} = 1 + 0.046 \cdot C \, (\%)$$

Кривая мартенситного превращения

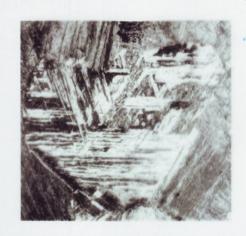
 M_H и M_K - температуры начала и конца мартенситного превращения

 $A_{\text{ОСТ}}$ - остаточный аустенит



Количество мартенсита,%

Структура мартенсита



Пакетный (реечный) мартенсит



Пластинчатый (двойникованный) мартенсит