

## **Лекция 6.**

**Термическая обработка.**

**Превращения в стали при  
нагревании. Перегрев и пережег**

**стали. Видманштеттовая  
структура. 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  $A_1$

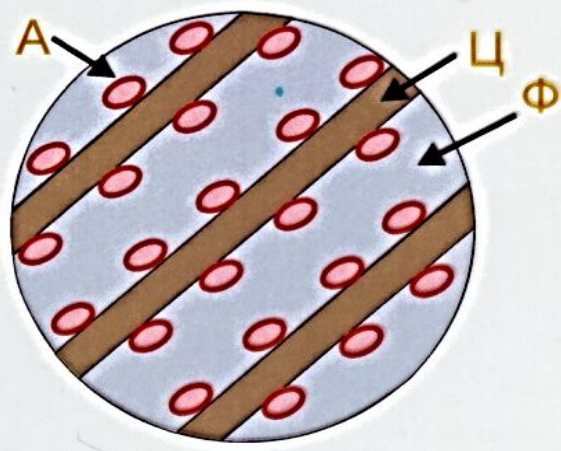
Диффузионное (перлитное) превращение аустенита в феррито-карбидную структуру при небольших переохлаждениях ниже точки  $A_1$

Бездиффузионное сдвиговое (мартенситное) превращение аустенита в мартенсит при больших переохлаждениях ниже точки  $A_1$   
(*Мартенсит* - пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе)

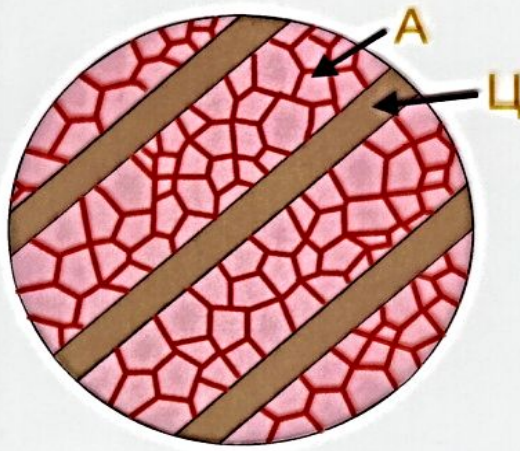
Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита в температурном интервале между перлитным и мартенситным превращениями

Превращение мартенсита в феррито-карбидную структуру при нагреве до температур ниже точки  $A_1$

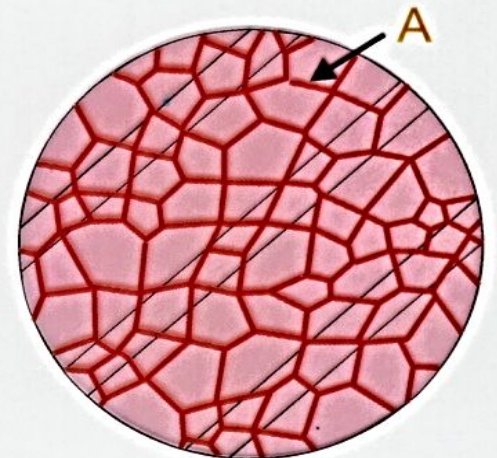
# Образование аустенита при нагреве эвтектоидной стали



1- Образование зародышей аустенита



2- исчезновение феррита

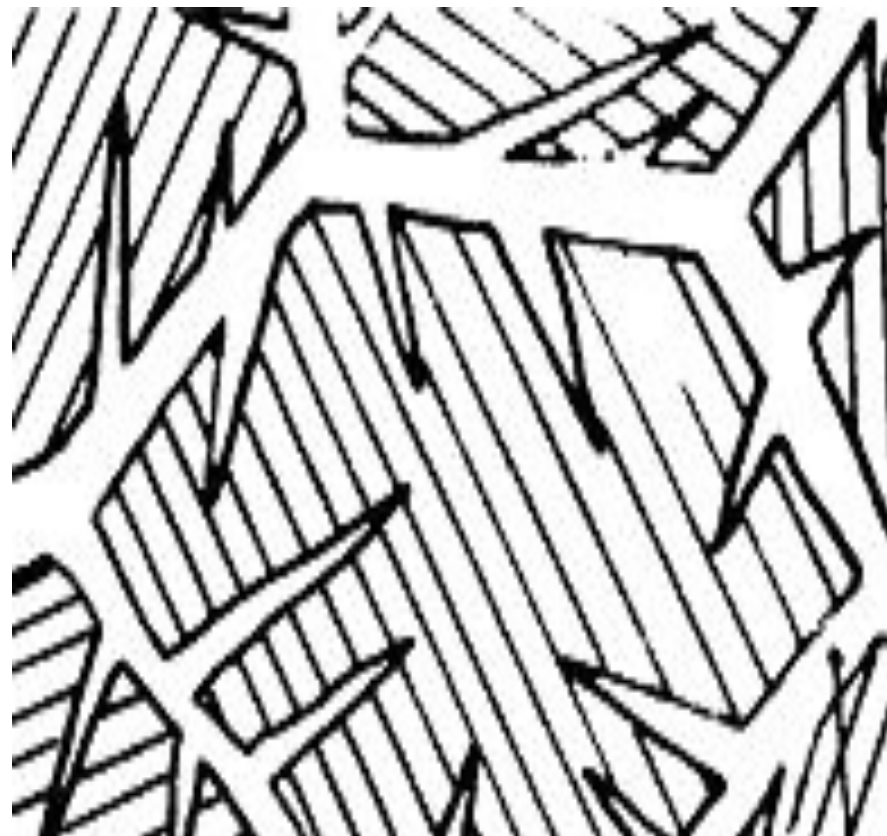


3 - растворение цементита, аустенит неоднороден





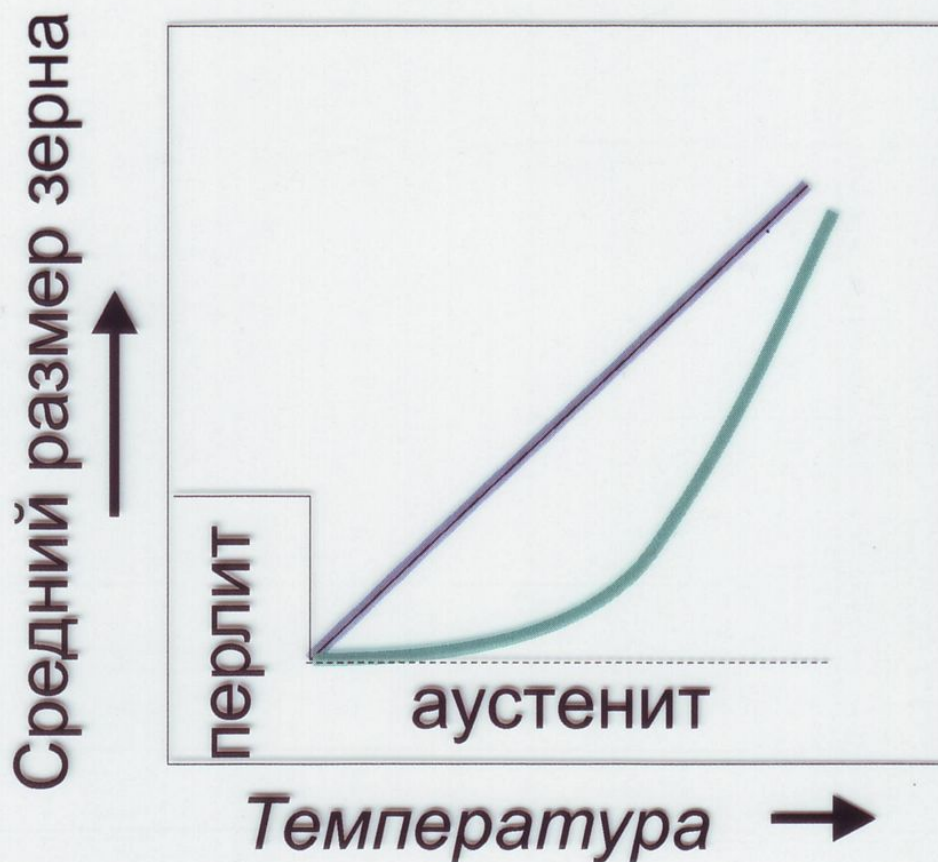
а)



б)

Фотография (а) и  
схема (б) микроструктуры Видманштетта

# Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали



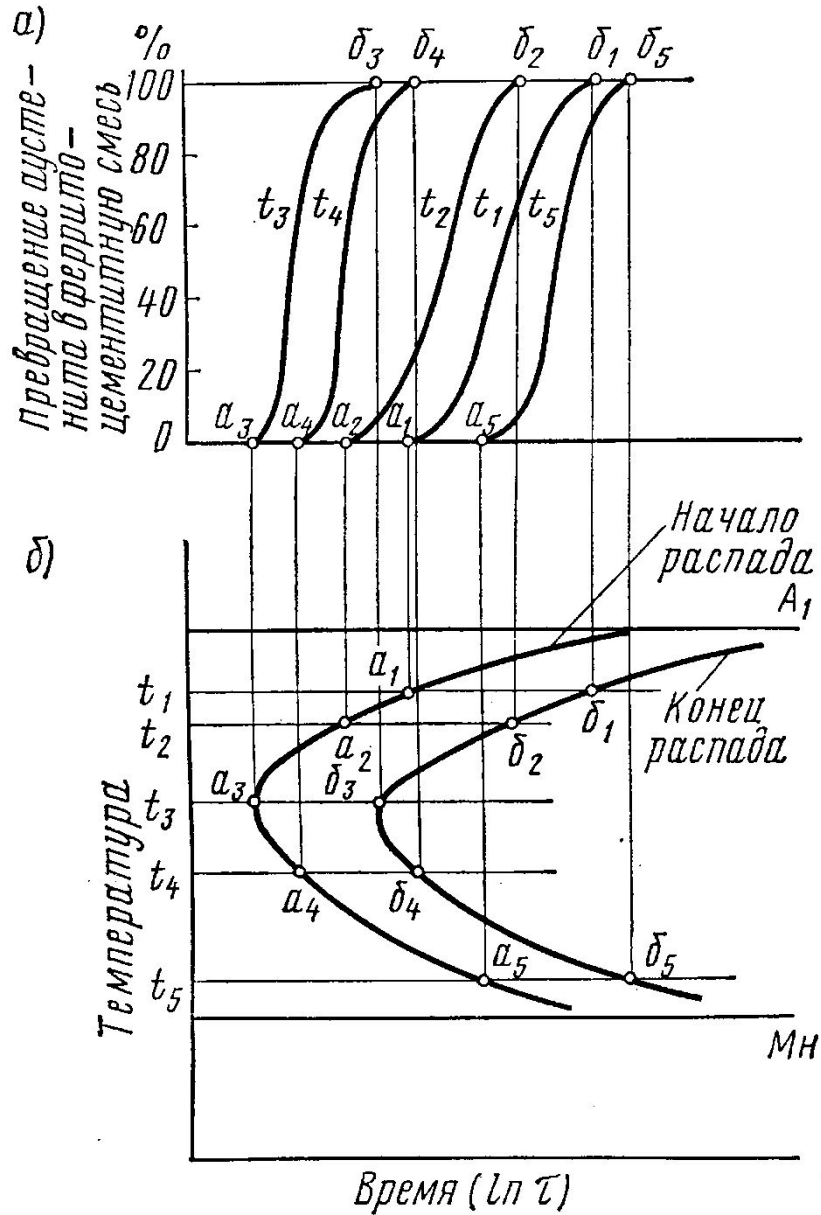


Схема построения диаграммы изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали

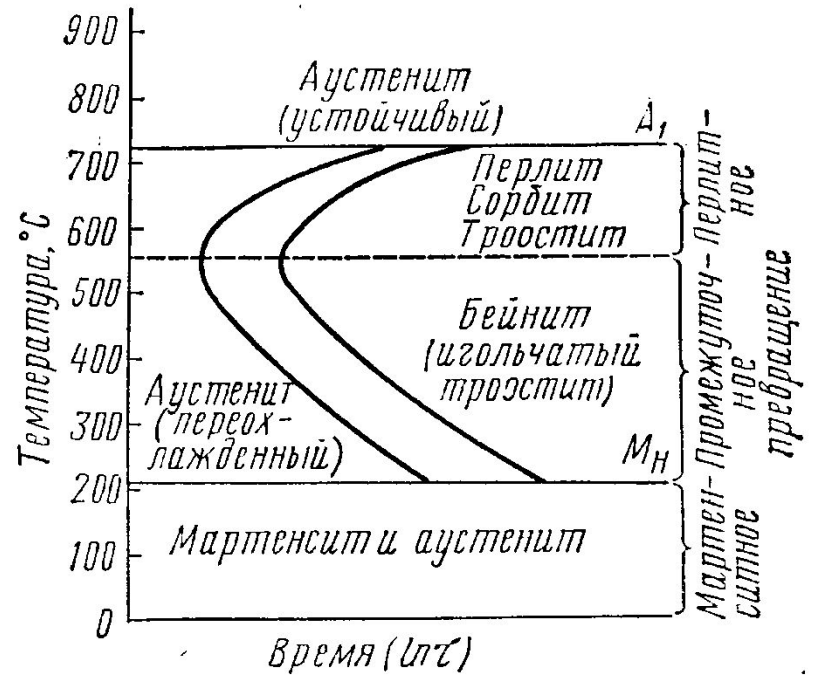
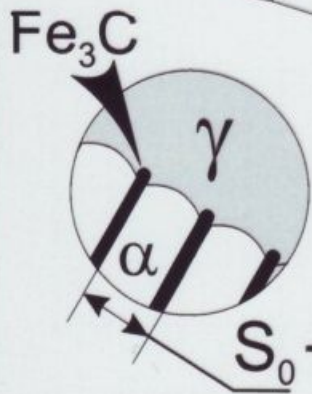
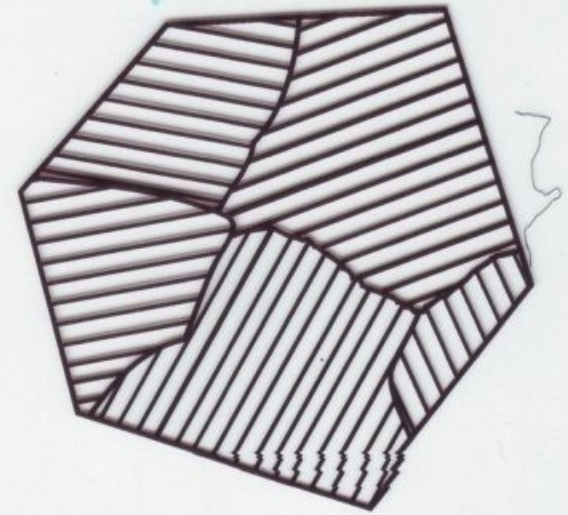
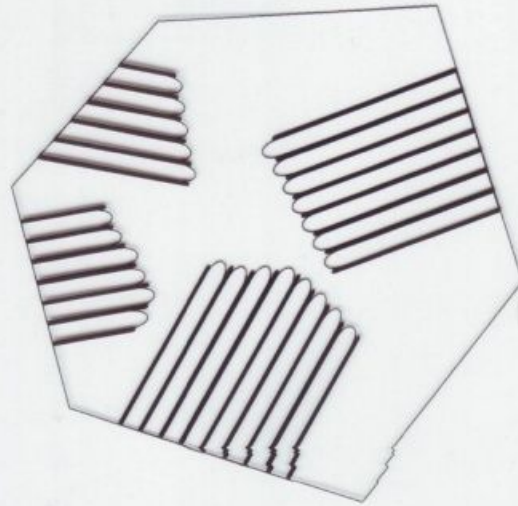
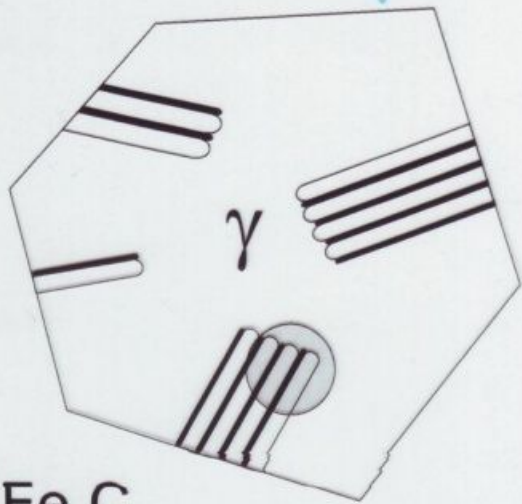


Диаграмма изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали

# Схема образования перлита в зерне аустенита



$S_0$  - межпластинчатое  
расстояние

В зависимости от дисперсности  
различают:

- **перлит** (700-650<sup>0</sup>С)  $S_0=0,5-1,0$  мкм
- **сорбит** (650-600<sup>0</sup>С)  $S_0=0,2-0,4$  мкм
- **троостит** (600-550<sup>0</sup>С)  $S_0<0,1$  мкм



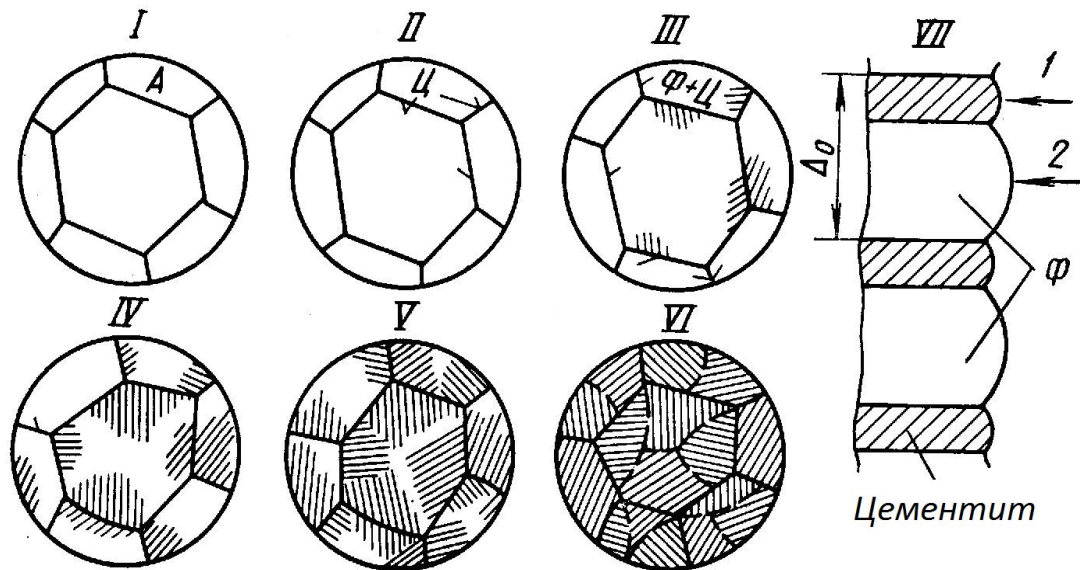
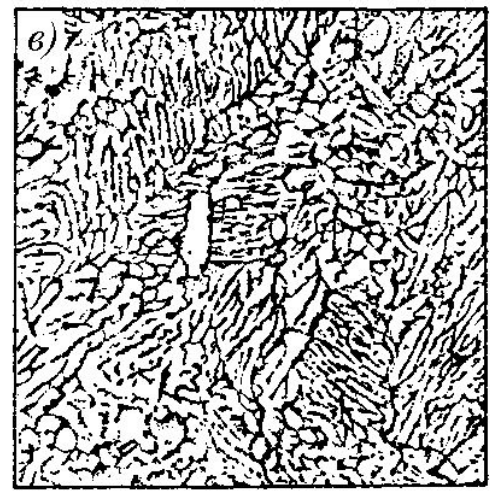
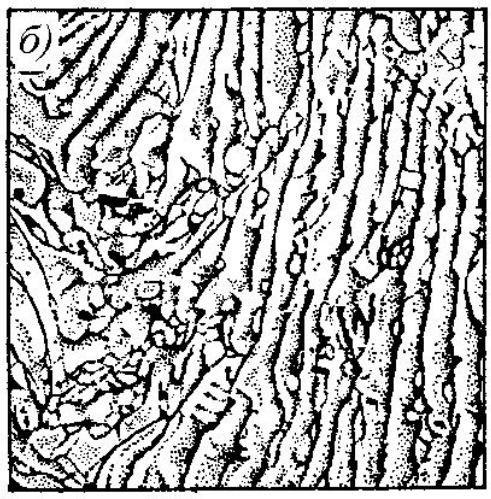
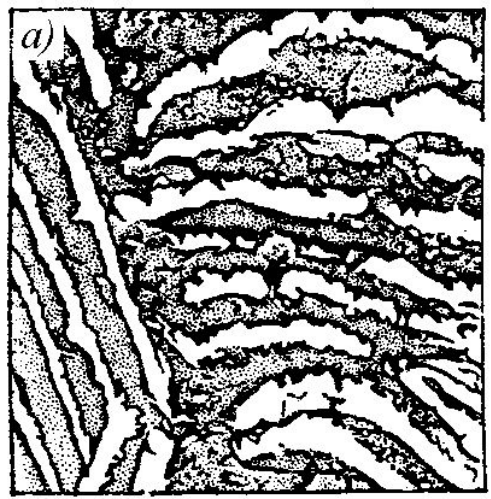
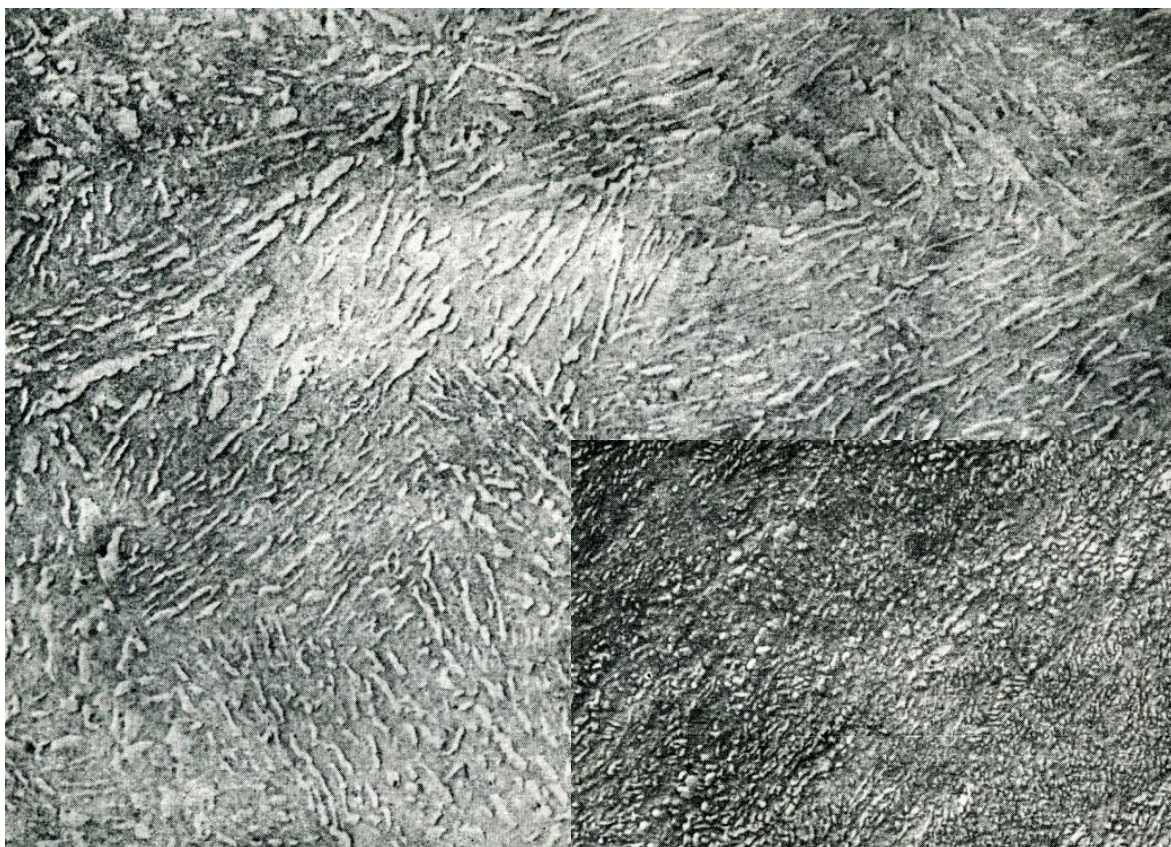


Схема  
образования  
микроструктуры  
пластинчатого  
перлита



Микроструктуры перлита, сорбита и троостита

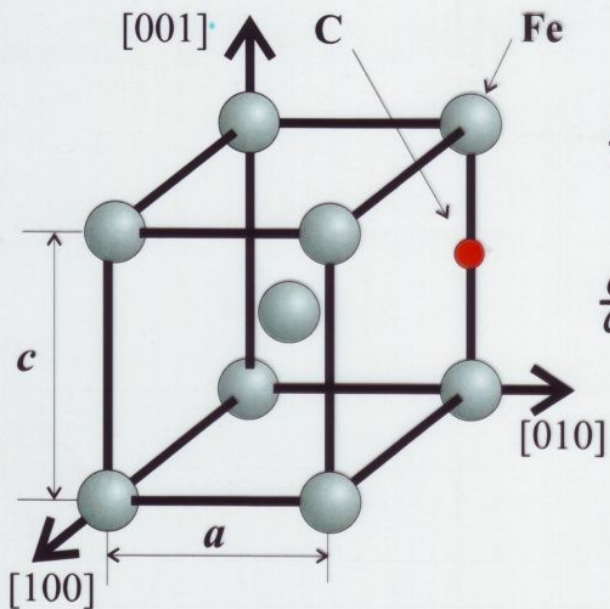




Электронные микроструктуры бейнита (x15000): а) верхнего, б) нижнего



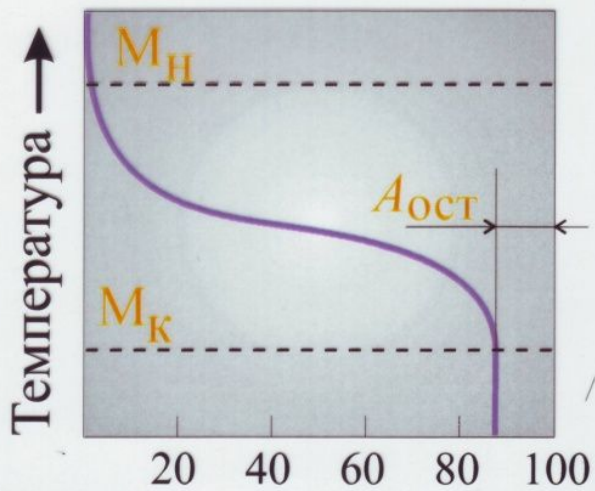
# Мартенсит - пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в $\alpha$ - железе



$\frac{c}{a}$  - степень тетрагональности  
решетки мартенсита

$$\frac{c}{a} = 1 + 0,046 \cdot C (\%)$$

## Кривая мартенситного превращения

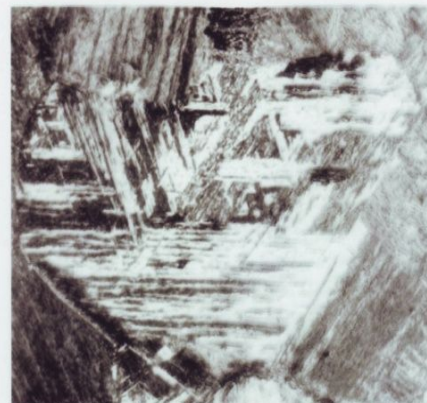


$M_H$  и  $M_K$  - температуры  
начала и конца мартенситного  
превращения

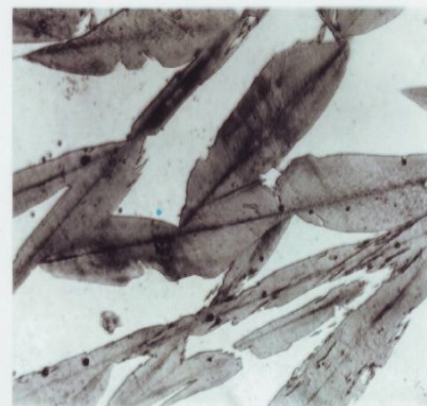
$A_{ост}$  - остаточный аустенит

Количество мартенсита, %

## Структура мартенсита



Пакетный (реечный) мартенсит



Пластинчатый (двойникованный)  
мартенсит