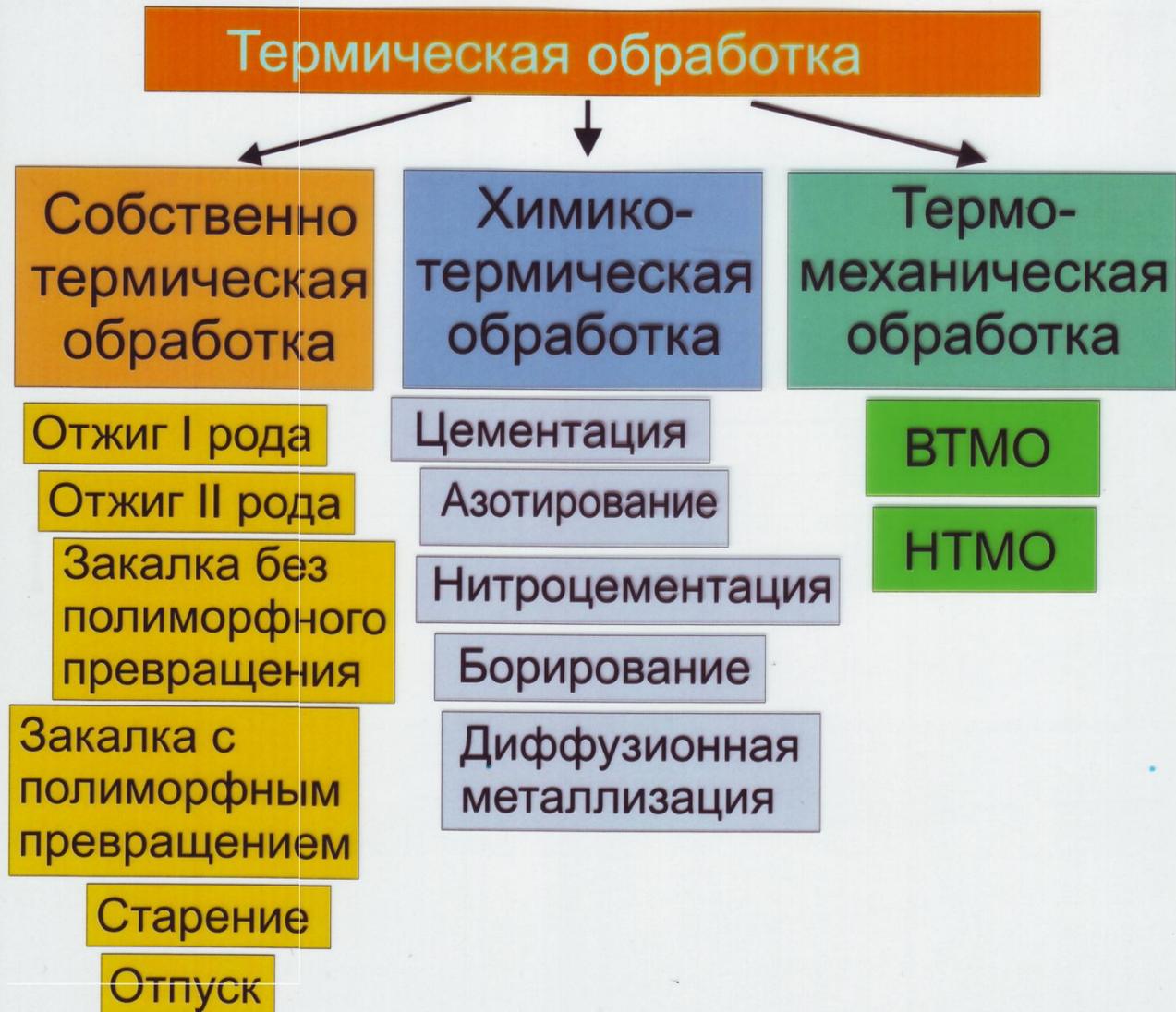


Лекция 8.
Операции термической
обработки

Классификация видов термической обработки



Термическая обработка. Определение

Под термической обработкой понимают технологические процессы, при которых путем теплового воздействия целенаправленно изменяют структуру и свойства металлов и сплавов.

Схема термической обработки



Основные параметры термической обработки:

- температура нагрева;
- длительность выдержки;
- скорость нагрева;
- скорость охлаждения.

Отжиг первого рода

При таком отжиге не используются фазовые превращения

- **Гомогенизационный (диффузионный) отжиг.**

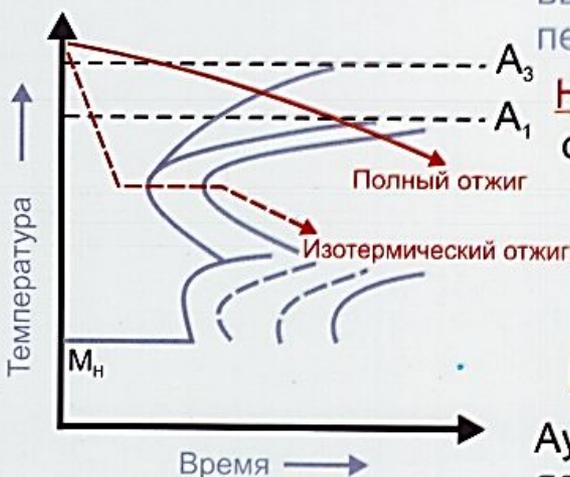
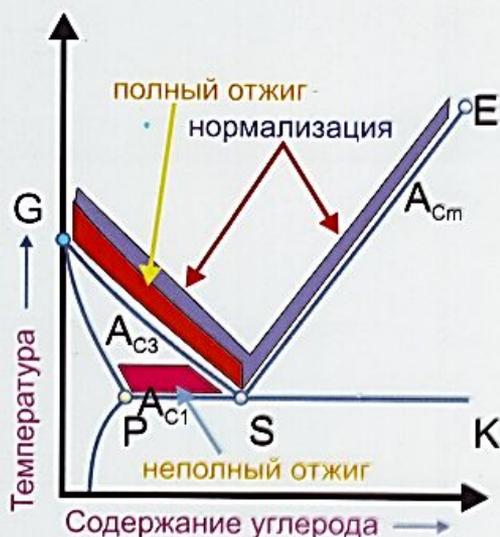
Цель - уменьшение дендритной (внутрикристаллической) ликвации. Температура нагрева 1100-1200°C

- **Рекристаллизационный отжиг**

Цель - устранение наклепа, созданного холодной пластической деформацией. Нагрев производится выше температурного порога рекристаллизации (чаще всего до 600-720°C)

- **Отжиг для уменьшения внутренних напряжений**
Нагрев до 450 - 650° С.

Отжиг второго рода



Полный (перекристаллизационный)

отжиг доэвтектоидных сталей

Для **углеродистых сталей**:

аустенитизация при $t=A_{C3} + (30-50^{\circ}C)$

+ охлаждение со скоростью

150-200 град/час

Изотермический отжиг -

разновидность полного отжига -

применяется для **легированных сталей**.

Аустенитизация + ускоренное охлаждение до

$t=A_{C1} - (50-100^{\circ}C)$ +

выдержка до полного распада

переохлажденного аустенита.

Неполный отжиг доэвтектоидных сталей:

Нагрев в интервал $A_{C1}-A_{C3}$ +

охлаждение по режиму полного отжига.

Нормализация

Аустенитизация при $t=A_{C3}+(30-50^{\circ}C)$

для доэвтектоидных сталей и

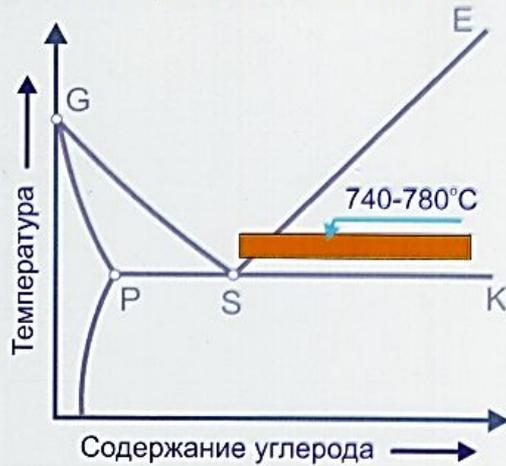
$t=A_{Cm} + (30-50^{\circ}C)$ для заэвтектоидных

+ ускоренное охлаждение на

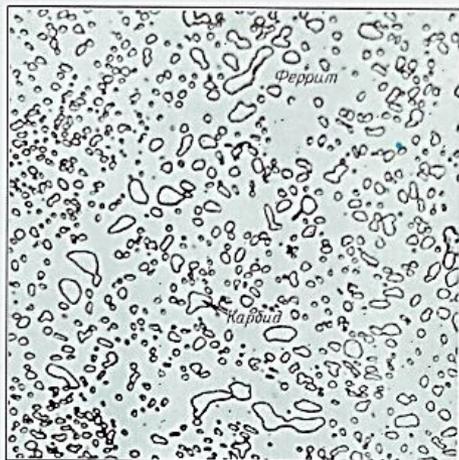
воздухе.

Сфероидизирующий отжиг заэвтектоидных сталей

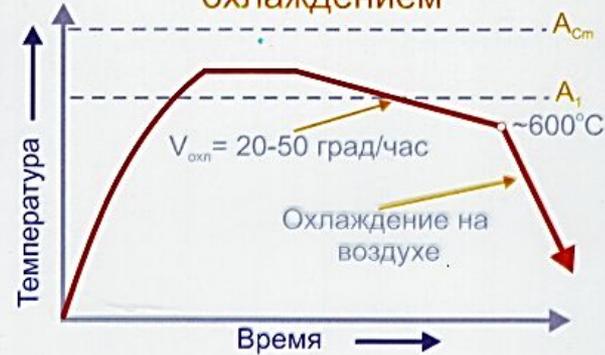
Температура нагрева углеродистых сталей



Структура стали после сфероидизирующего отжига



Отжиг с непрерывным охлаждением



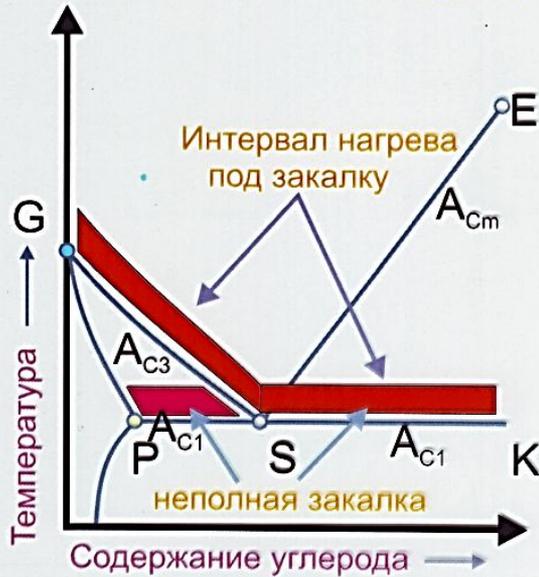
Изотермический отжиг



Маятниковый отжиг



Закалка сталей



Температура нагрева сталей под закалку:

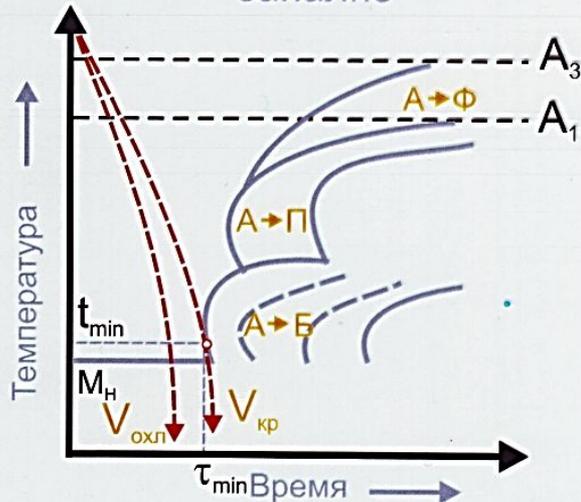
- углеродистая доэвтектоидная

$$t_H = A_{c3} + (30 - 50^\circ\text{C})$$

- углеродистая заэвтектоидная

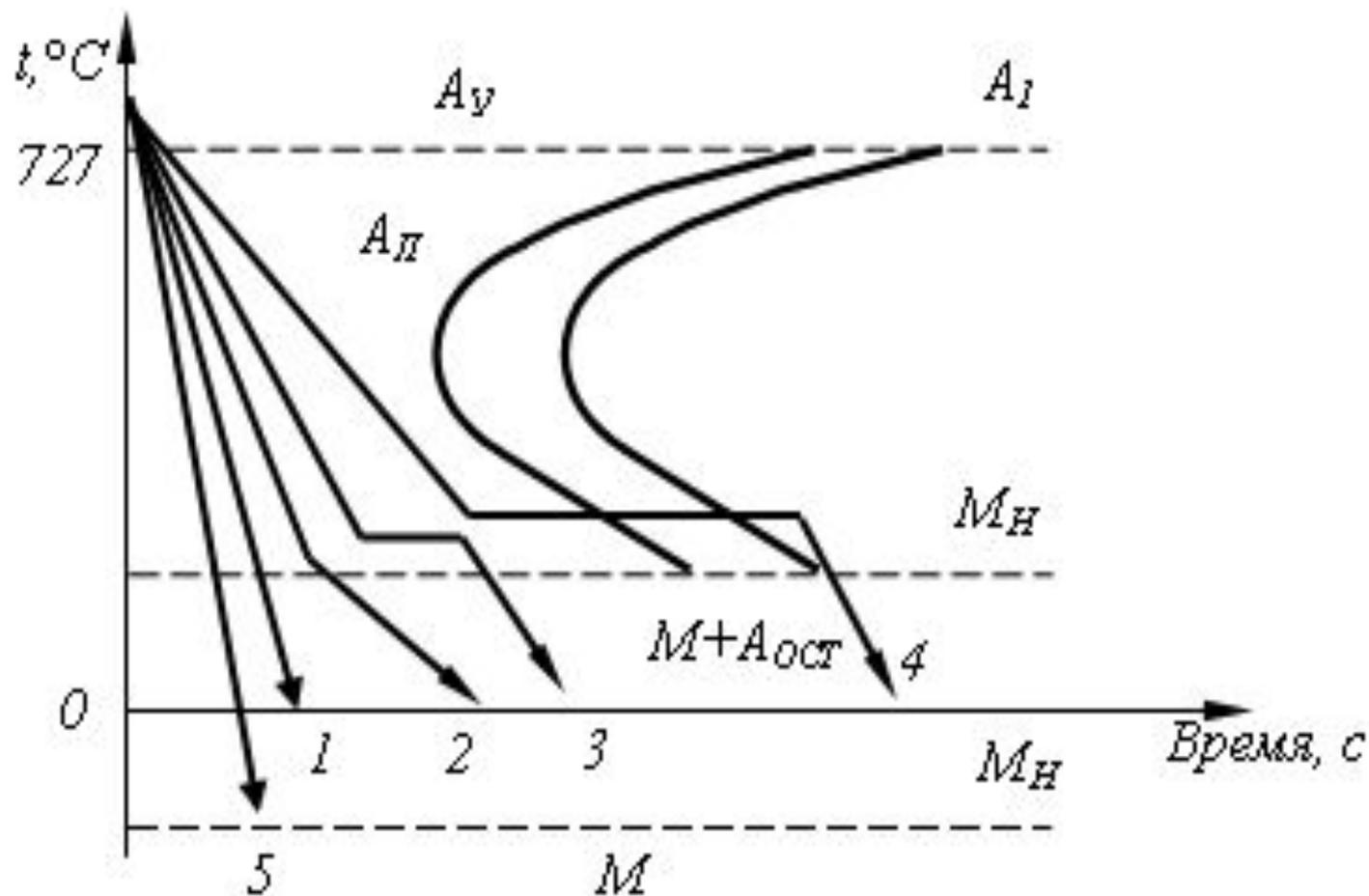
$$t_H = A_{c1} + (30 - 50^\circ\text{C})$$

Охлаждение при закалке



Охлаждающая способность воды и масла





Способы охлаждения при закалке сталей:

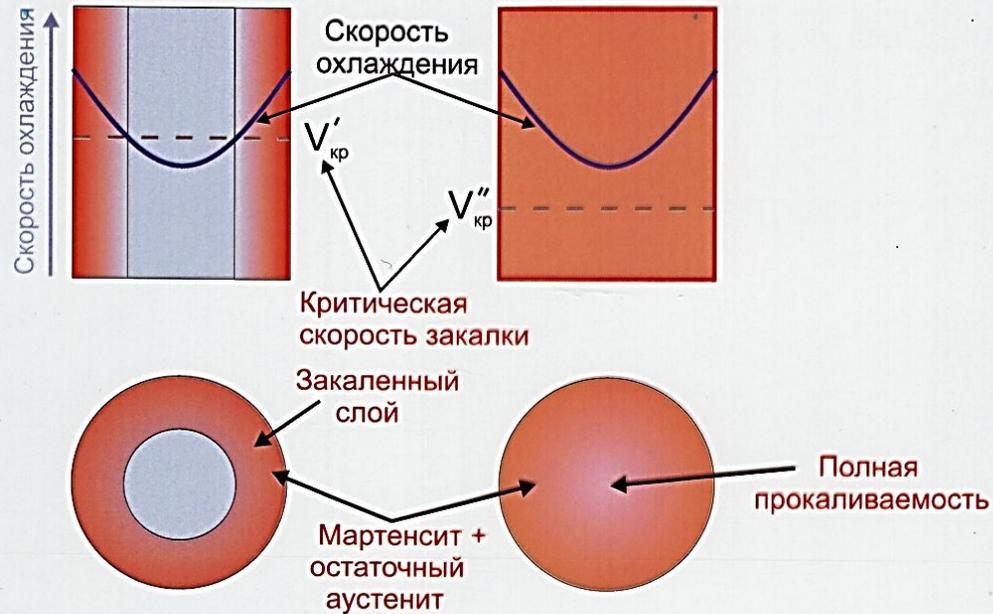
1 – непрерывная закалка;

2 – закалка в двух средах; 3 – ступенчатая закалка;

4 – изотермическая закалка; 5 – обработка холодом

Прокаливаемость стали

Под прокаливаемостью понимают глубину проникновения закаленной зоны



Определение прокаливаемости методом торцевой заковки

