

Лекция № 8

**Фазовые превращения в
сплавах железа с углеродом.
Классификация сталей**

Кривая охлаждения чистого железа

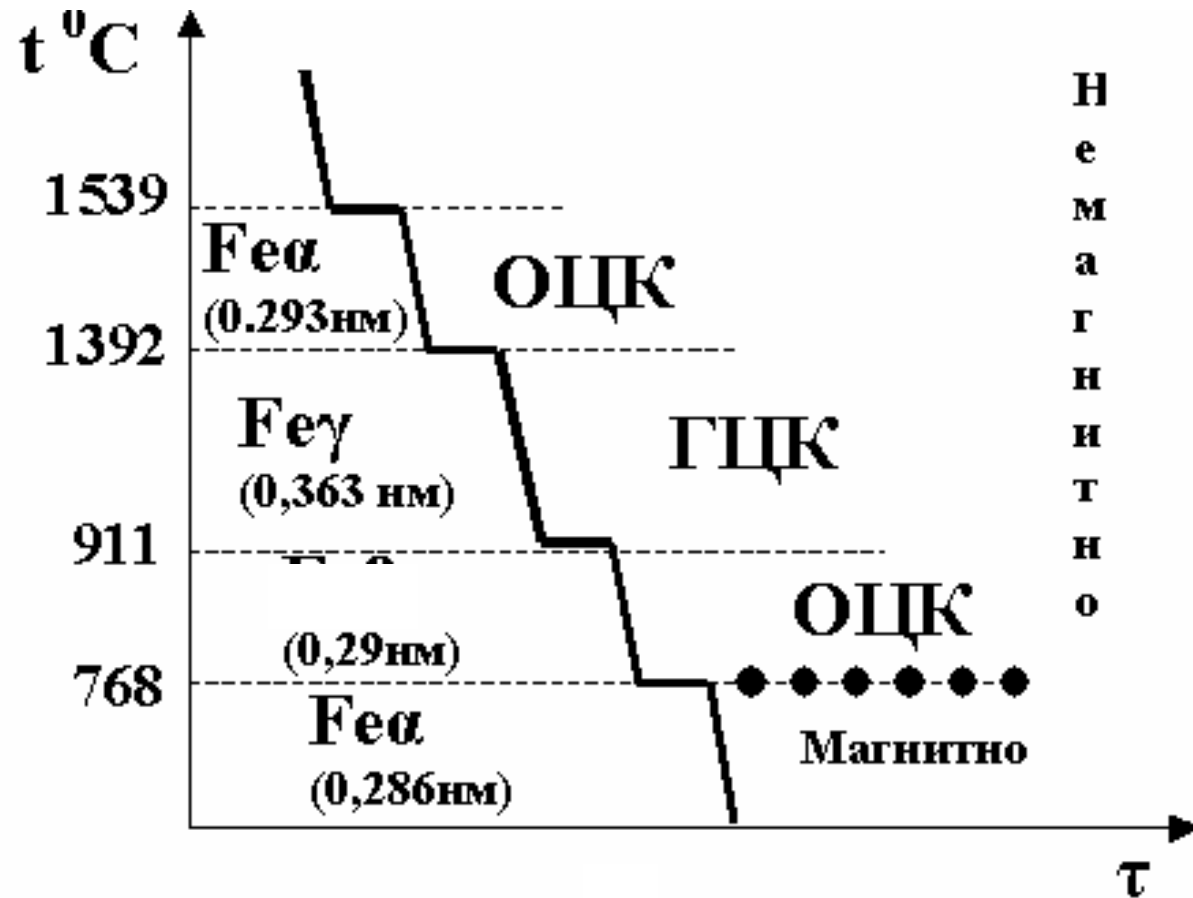
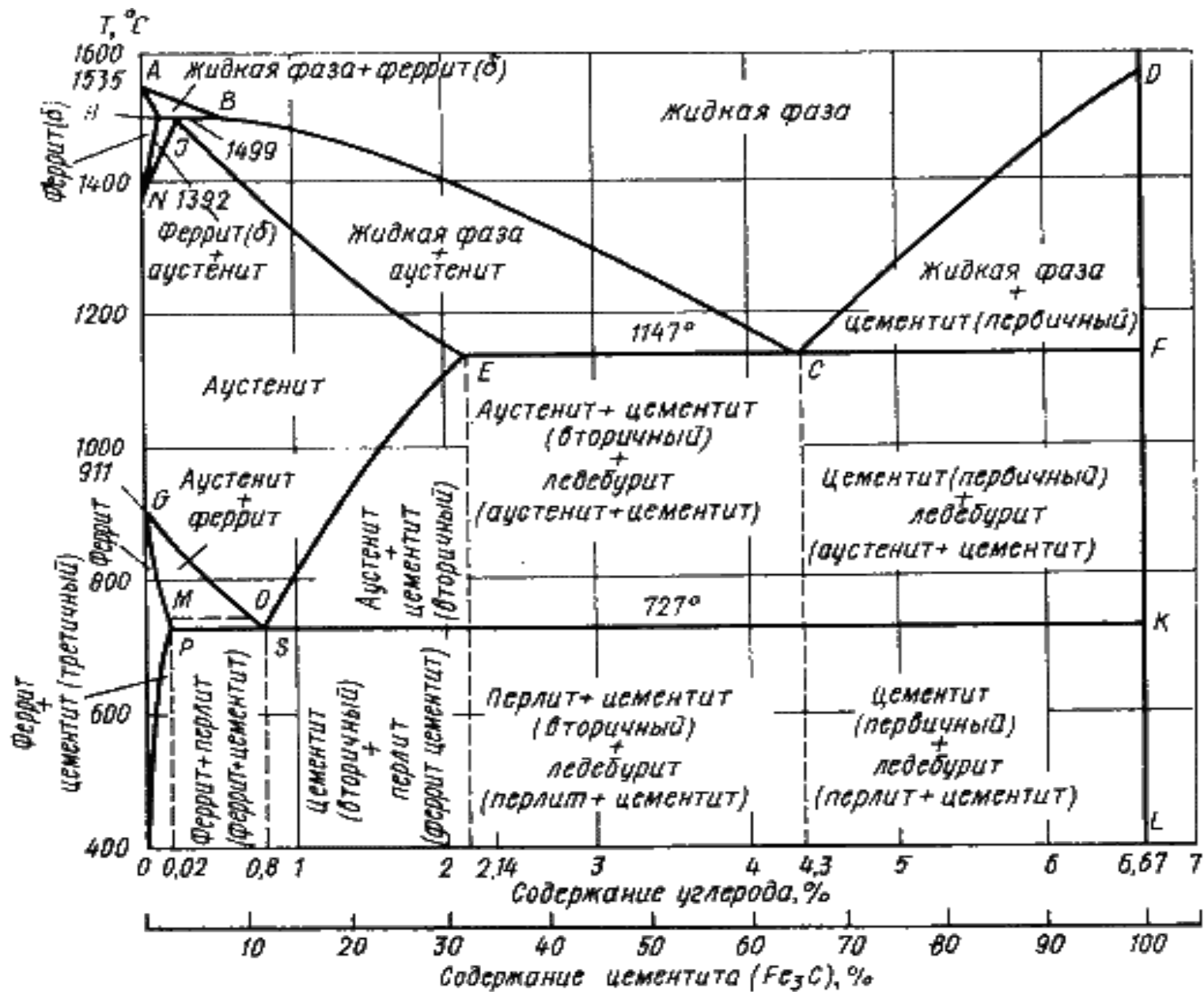


Диаграмма состояния Fe-C



Фазы системы Fe-C

1. Жидкая фаза (L)
2. Феррит (Ф; α)- твердый раствор углерода в α -железе, содерж. 0,006-0,02% C
3. Аустенит (А; γ)- твердый раствор углерода в γ -железе, содерж. 0,8-2,4 % C
4. Цементит (Ц, карбид железа Fe_3C) – химическое соединение железа с углеродом, содерж. 6,67% C

Структурные составляющие сплава Fe-C

1. Перлит (П) – механическая смесь (эвтектическая) феррита и цементита, содерж. 0,83% C
2. Ледебурит (Л) – механическая смесь (эвтектическая) аустенита и цементита, содерж. 4,3% C
 - первичный - механическая смесь аустенита и цементита
 - вторичный – механическая смесь перлита и цементита

Структурные составляющие сплава Fe-C

- Сорбит, троостит, бейнит (разновидность перлита) - механические смеси феррита и цементита различной степени дисперсности
- Мартенсит (М)- пересыщенный твердый раствор углерода в α -железе (при быстром охлаждении)

Стали

- По химическому составу:
 - углеродистые
 - легированные.
- По содержанию углерода:
 - низкоуглеродистые (C до 0,25 %);
 - среднеуглеродистые (C 0,3...0,6 %);
 - высокоуглеродистые, (C выше 0,7 %)
- По равновесной структуре:
 - доэвтектоидные (феррит + перлит),
 - эвтектоидные (перлит)
 - заэвтектоидные (перлит + цементит) стали.
- По качеству:
 - углеродистые стали обыкновенного качества ($0,04 \leq S \leq 0,06\%$ $0,04 \leq P \leq 0,08\%$)
 - качественные стали ($P, S = 0,03...0,04\%$)
 - высококачественные стали ($P, S \leq 0,03\%$)
- По способу выплавки:
 - кипящая,
 - полуспокойная
 - спокойная
- По месту выплавки:
 - в мартеновских печах;
 - в кислородных конверторах;
 - в электрических печах: электродуговых, индукционных и др.
- По назначению:
 - конструкционные
 - инструментальные
 - специальные

Примеси

- Постоянные (технологические): *Si, Mn, S, P*
- Скрытые (газы): *N₂, O₂, H₂*
- Специальные (легирующие элементы):
Cr, V, Mn, Ti, Ni, Si, Mo, Cu, Pb, Ca
- Случайные примеси

Маркировка сталей

- Углеродистые стали обыкновенного качества

Ст.2кп., БСт.3кп, ВСт.3пс, ВСт.4сп

индекс данной группы стали

0...6 - условный № марки стали

группа сталей: А, Б и В

кп - кипящая, пс - полуспокойная, сп - спокойная

Маркировка сталей

- Качественные углеродистые стали

Конструкционные качественные углеродистые стали

кп - кипящая, пс - полуспокойная, сп - спокойная.

Сталь 08 кп, сталь 10 пс, сталь 45;

содержание С в 0,00 %

Инструментальные качественные углеродистые стали

Сталь У8, сталь У13;

индекс данной группы стали

содержание С в 0,0 %

Инструментальные высококачественные углеродистые стали

Сталь У10А

Качество

Маркировка сталей

- Легированные конструкционные стали

Сталь 15Х25Н19**В**С2

не превышает 1,5 %

Содержание С в 0,00 %

Содержание в %

The diagram shows the steel marking 'Сталь 15Х25Н19ВС2'. Red arrows point from explanatory text to specific parts of the marking: one arrow points from 'Содержание С в 0,00 %' to the '15' digit; another arrow points from 'Содержание в %' to the 'Х' character; a third arrow points from 'Содержание в %' to the '25' digits; a fourth arrow points from 'Содержание в %' to the 'Н' character; a fifth arrow points from 'Содержание в %' to the '19' digits; a sixth arrow points from 'не превышает 1,5 %' to the 'В' character; and a seventh arrow points from 'Содержание в %' to the 'С' character.

Х – хром, Н – никель, М – молибден, В – вольфрам,
К – кобальт, Т – титан, А – азот (указывается в середине марки),
Г – марганец, Д – медь, Ф – ванадий, С – кремний,
П – фосфор, Р – бор, Б – ниобий, Ц – цирконий, Ю – алюминий

Маркировка сталей

- Легированные инструментальные стали

Сталь 9ХС, сталь **ХВГ**

С не превышает 1,5 %

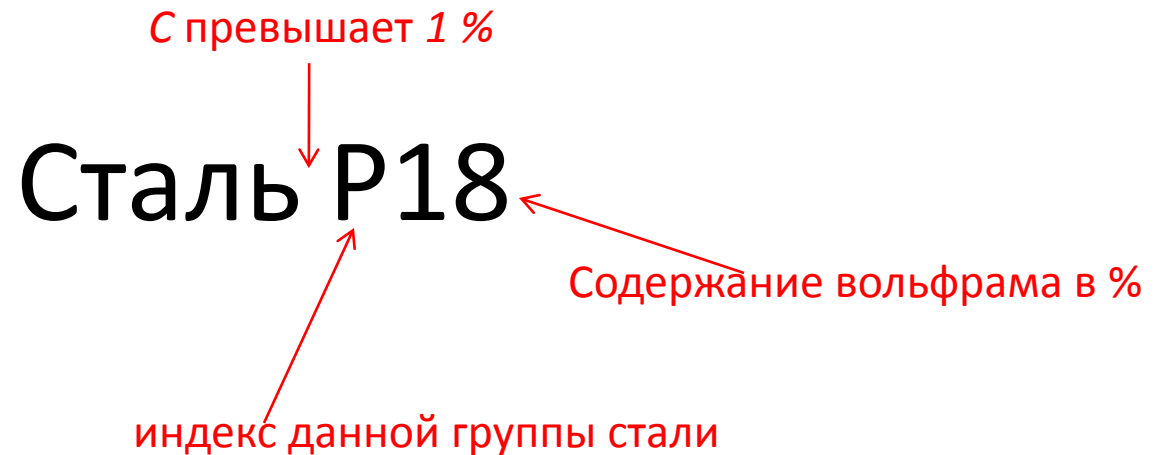
содержание С в 0,0 %

не превышает 1,5 %

Х – хром, Н – никель, М – молибден, В – вольфрам,
К – кобальт, Т – титан, А – азот (указывается в середине марки),
Г – марганец, Д – медь, Ф – ванадий, С – кремний,
П – фосфор, Р – бор, Б – ниобий, Ц – цирконий, Ю – алюминий

Маркировка сталей

- Быстрорежущие инструментальные стали



Маркировка сталей

- Шарикоподшипниковые стали

