

Лекция 7

II. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы в жидком состоянии и ограниченно - в твёрдом с образованием эвтектики

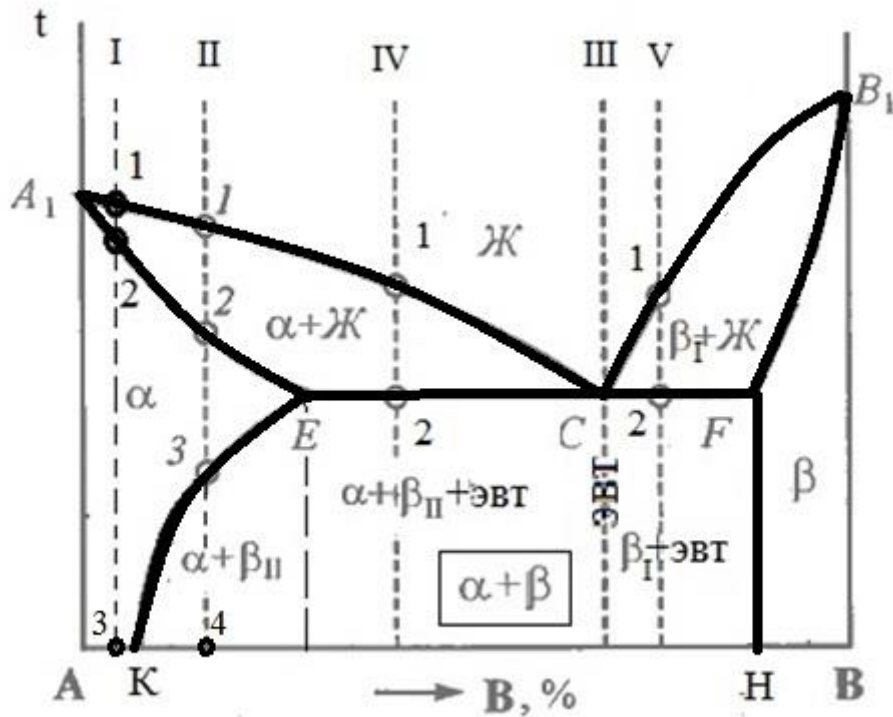


Рис. 6

A_1, B_1 -

Линия A_1CB_1 - ликвидус, A_1ECFB_1 - солидус.

Фазовый анализ:

L(Ж) - жидкая фаза;

$\alpha \equiv A(B)$ - твёрдый раствор;

$\beta \equiv B(A)$ - твёрдый раствор.

$\alpha + \beta$ - двухфазная область

Структурный анализ диаграммы: (форма, размер и расположение фаз)

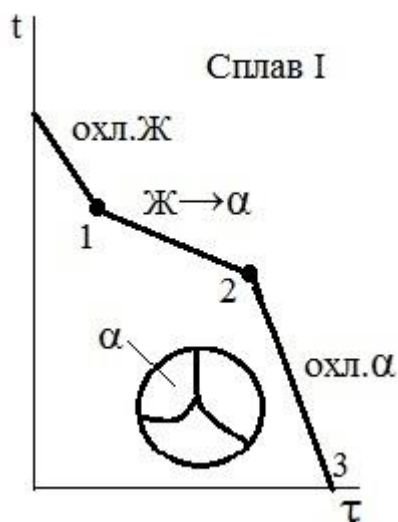


Рис. 7

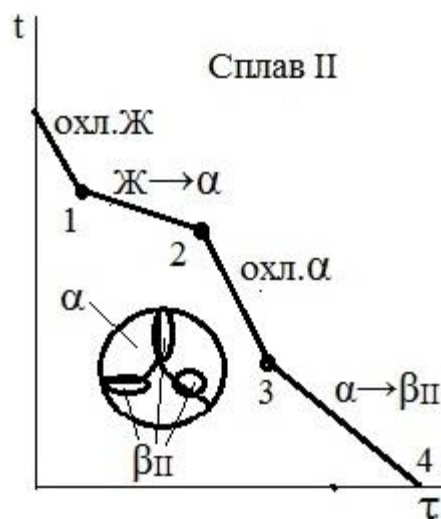


Рис. 8

Конечная структура сплава II при комнатной температуре – $\alpha + \beta_{II}$

$$\frac{\alpha}{\beta_{II}} = \frac{4H}{K4}$$

Сплав III Эвтектический сплав

$Ж_C \rightarrow [\alpha_E + \beta_F]$ эвтектическое превращение, образуется эвтектика

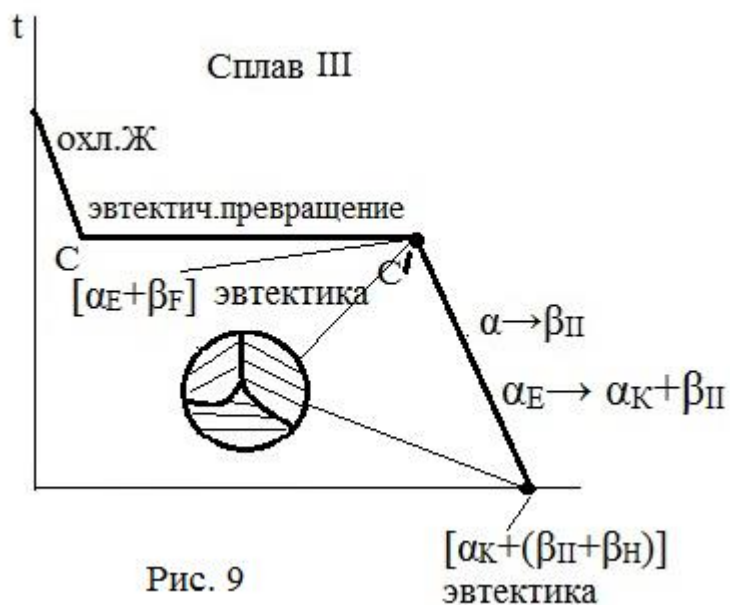


Рис. 9

$[\alpha_K + (\beta_{II} + \beta_H)]$
эвтектика

Сплавы, лежащие на участке ЕС (Рис. 6) – доэвтектические;
Сплавы, лежащие на участке CF – заэвтектические.

Сплав IV (Лекция 6, Рис. 6) – доэвтектический

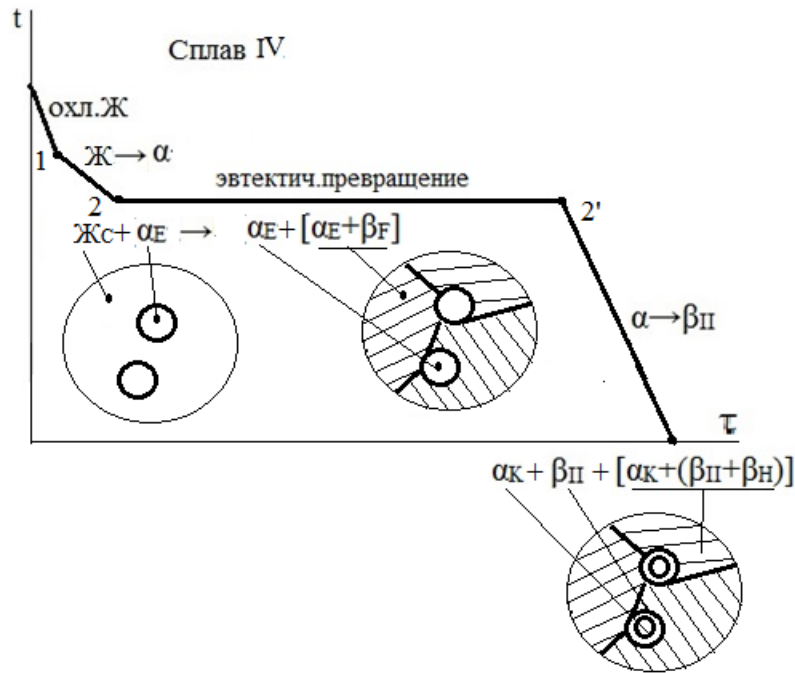


Рис. 1

Структура при комнатной температуре структура сплава IV: $\alpha_K + \beta_{II} + [\alpha_K + (\beta_{II} + \beta_H)]$
 Сплав V - самостоятельно

III. ДС сплавов, компоненты которых образуют промежуточную фазу.

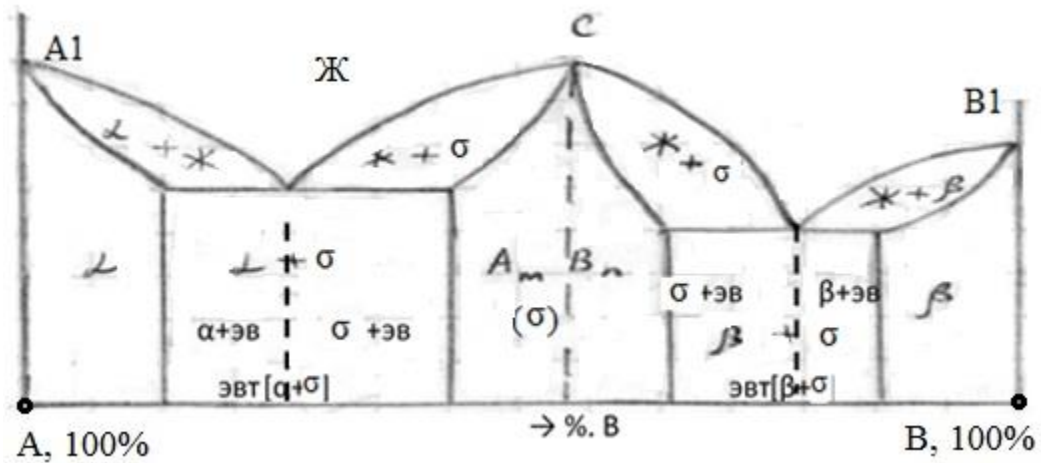


Рис. 2

Фазовый анализ:

Ж –

α – A(B);

β – B(A);

$A_m B_n$ (σ) – промежуточная фаза (стехиометрический состав определяют в т.С).

Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов

Fe - C (графит);

Fe - Fe₃C (карбид железа).

Диаграмма состояния железо-цементит (Fe-Fe₃C)

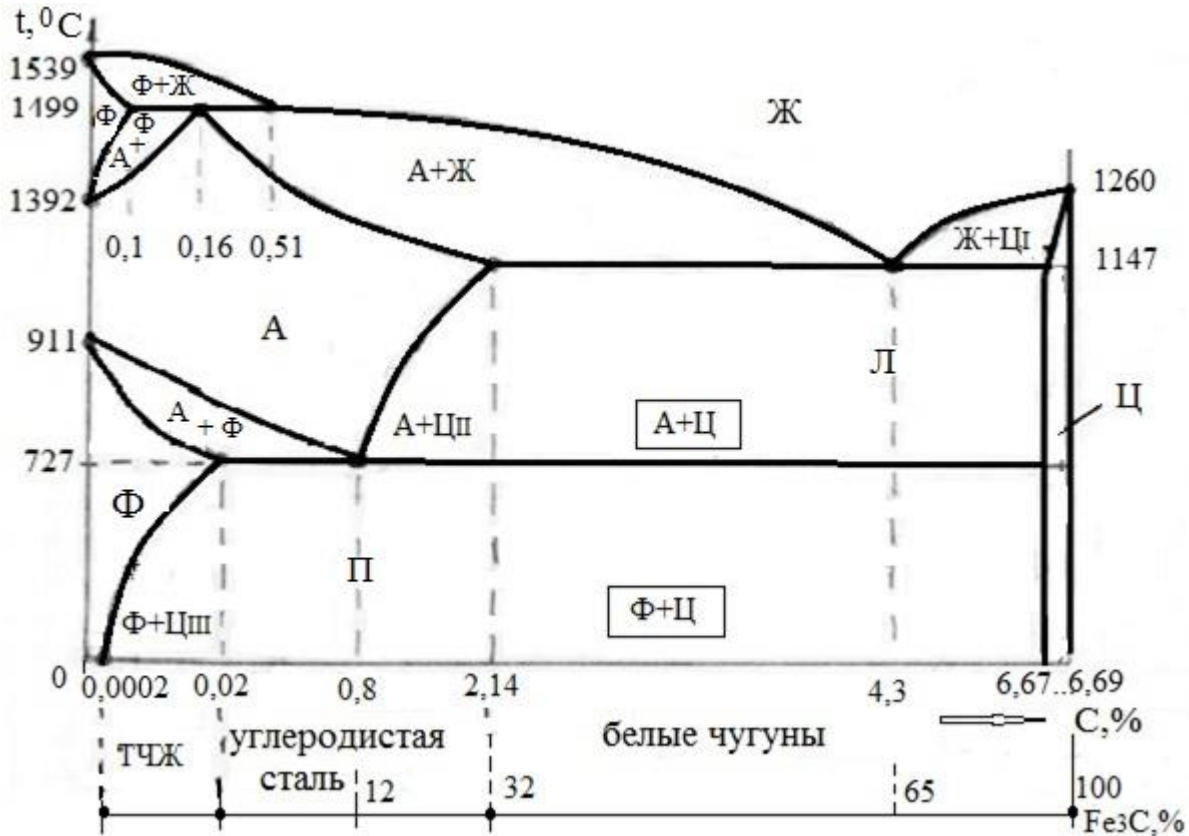


Рис. 3

Компоненты ДС:

1) Железо (Fe), $t_{пл} = 1539^\circ\text{C}$, обладает полиморфизмом:

- до $911^\circ\text{C} \rightarrow \text{Fe}_\alpha$ – ОЦК;

- $911..1392^\circ\text{C} \rightarrow \text{Fe}_\gamma$ – ГЦК;

- $1392..1539 \rightarrow \text{Fe}_\delta$ – ОЦК (высокотемпературная модификация Fe_α , немного больше период решётки).

2) Цементит – Fe_3C – промежуточная фаза – $t_{пл} = 1260^\circ\text{C}$.

Фазы ДС :

1) Ж – жидкий раствор

2) Феррит (Φ , α) – $\text{Fe}_\alpha(\text{C})$ - ОЦК,

(низкотемпературный и высокотемпературный феррит $\text{Fe}_\delta(\text{C})$).

Макс. растворимость C в Φ при комнатной температуре – 0,0002% ,
при $t = 727^\circ\text{C}$ – max 0,02% C.

Механические свойства: $\sigma_B = 300$ МПа, 80...100 НВ, $\delta \leq 40\%$, $KCU = 2,5$ МДж/м².

3) Аустенит (A, γ) – $\text{Fe}_\gamma(\text{C})$ - ГЦК,

при $t=727^{\circ}\text{C} \rightarrow \max 0,8\% \text{ C}$,
 при $t=1147^{\circ}\text{C} \rightarrow \max 2,14\% \text{ C}$.

4) Цементит (Ц) – Fe_3C , сложная ромбическая,
 при $t=18^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{C}=6,67..6,69\% \text{ C}$,
 мех. свойства 850..1250 НВ, хрупкий, КСУ $\rightarrow 0$

Цементит выделяется при охлаждении:

- а) при $\text{C}=4,3..6,67\% \rightarrow \text{Ц}_I$,
- б) при $\text{C}>0,8\% \rightarrow \text{Ц}_{II}$,
- в) при $\text{C}>0,0002\% \rightarrow \text{Ц}_{III}$.

$\text{C}=0,0002..0,02$ – технически чистое железо (ТЧЖ),

$\text{C}=0,02..2,14$ – углеродистая сталь,

$\text{C}=2,14..6,67$ – белый чугун.

Изотермические превращения на диаграмме

1. Перитектическое превращение
 $t=1499^{\circ}\text{C} \quad \Phi_{0,1} + \text{Ж}_{0,51} \rightarrow \text{A}_{0,16}$

2. Эвтектическое превращение
 $t=1147^{\circ}\text{C} \quad \text{Ж}_{4,3} \rightarrow \text{эвтектика, Л} [\text{A}_{2,14} + \text{Ц}_{6,67}]$

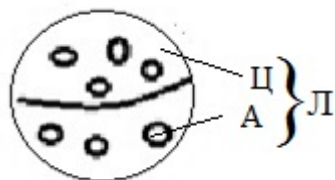
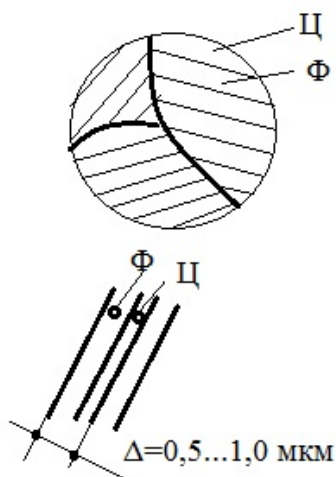


Рис. 4

3. Эвтектоидное превращение
 при $t=727^{\circ}\text{C} \quad \text{A}_{0,8} \rightarrow \text{эвтектоид, П} [\Phi_{0,02} + \text{Ц}_{6,67}]$



Δ , при $\Delta=0,5..1 \text{ мкм}$ (перлит):

$\sigma_{\text{в}} = 800..1000 \text{ Мпа}, \quad \delta = 14..16\%$
 $180..220 \text{ НВ}, \quad \text{КСУ} \leq 0,5 \text{ МДж/м}^2$

Рис. 5