

Практическая работа № 6. Диаграмма состояния железо-цементит

Цель работы; Ознакомится с диаграммой состояния железа-цементита,
Ответить на контрольные вопросы.



Железо — металл серебристо-белого цвета с температурой плавления $1539\text{ }^{\circ}\text{C}$, плотностью $7,87\text{ г/см}^3$, пределом прочности около 250 МПа .

Это один из самых распространенных в земной коре металлов.

На практике чаще применяют **сплавы** железа с углеродом. Сплав железа с углеродом, в котором массовая доля железа больше, чем массовая доля какого-либо другого элемента, а массовая доля углерода составляет менее 2% , и в состав которого входят также другие химические элементы, называется **сталью**. При большем содержании углерода сплав называется **чугуном**.

Углерод является неметаллическим элементом с температурой плавления $3500\text{ }^{\circ}\text{C}$. В обычных условиях он существует в состоянии **графита**, но может находиться и в модификации **алмаза**. Графит мягок, обладает низкой прочностью. Алмаз же обладает высочайшей твердостью и в то же время хрупкостью.

Углерод растворим в железе в жидком и твердом состоянии. При содержании $6,67\%$ образует с железом химическое соединение Fe_3C — цементит. **Цементит** имеет высокую твердость, но чрезвычайно низкую пластичность. Так как на практике применяются сплавы железа с углеродом с содержанием последнего не более 5% , то обычно рассматривается только часть диаграммы состояния железо—углерод от чистого железа до цементита (**рис. 5.1**). В системе железо—цементит существуют следующие фазы: жидкий сплав,

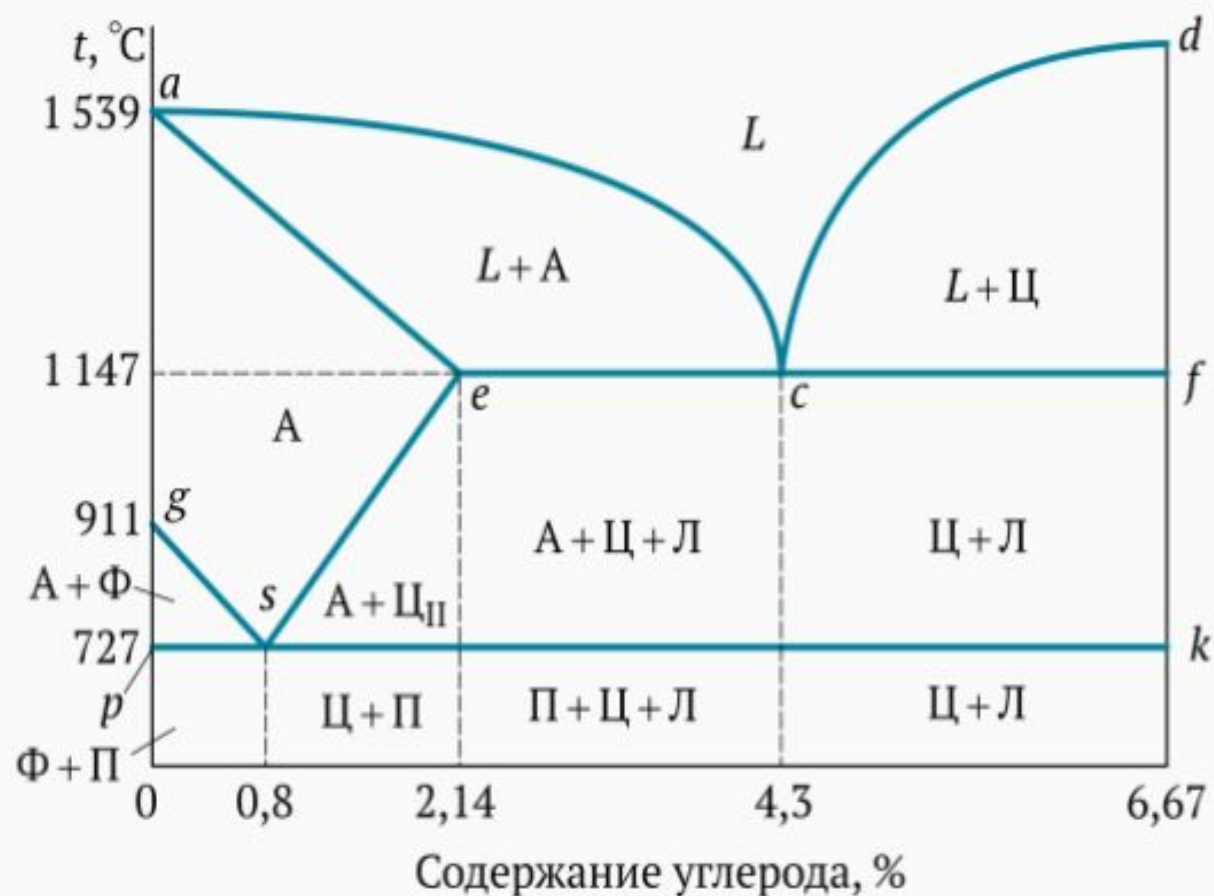


Рис. 5.1. Диаграмма состояния железо—цементит:

L — жидкость; *A* — аустенит; *Ц* — цементит; *Ф* — феррит; *Л* — ледебурит; *П* — перлит;
t — температура; *acd* — ликвидус; *aecf* — солидус; *psk* — линия образования перлита;
gs — полиморфное превращение железа; *se* — изменение растворимости углерода
 в аустените



Феррит — твердый раствор углерода в α -железе.



Аустенит — твердый раствор углерода в γ -железе.

Прочность феррита практически не отличается от прочности чистого железа. Аустенит обладает высокой пластичностью, но низкой прочностью.

На диаграмме линия ликвидус *acd* показывает начало кристаллизации аустенита и цементита из жидкой фазы. Линия *aecf* — солидус. При температуре $1147\text{ }^{\circ}\text{C}$ у всех сплавов системы, содержащих более $2,14\%$ углерода, образуется эвтектическая смесь аустенита и цементита, называемая **ледебуритом**. При температуре $727\text{ }^{\circ}\text{C}$ (линия *psk*) образуется эвтектоидная смесь феррита и цементита, называемая **перлитом**.



Эвтектоид — механическая смесь двух фаз, образующаяся из твердого раствора (а не из жидкого сплава, как эвтектика).

Контрольные вопросы;

