

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого

Кафедра "Материаловедение"

Отчёт  
по лабораторной работе №4  
"Изучение диаграммы состояния "железо-углерод""

Выполнил студент гр. ГА-21  
Пилипенко А.С.  
Проверил преподаватель  
Грудина Н.В.

Гомель 2021  
Лабораторная работа №4

## Изучение диаграммы состояния "железо-углерод"

Цель работы: изучить диаграмму состояния железо - цементит, проанализировать превращения, происходящие в сплавах.

Диаграмма состояния железо - цементит представлена на рис.1.

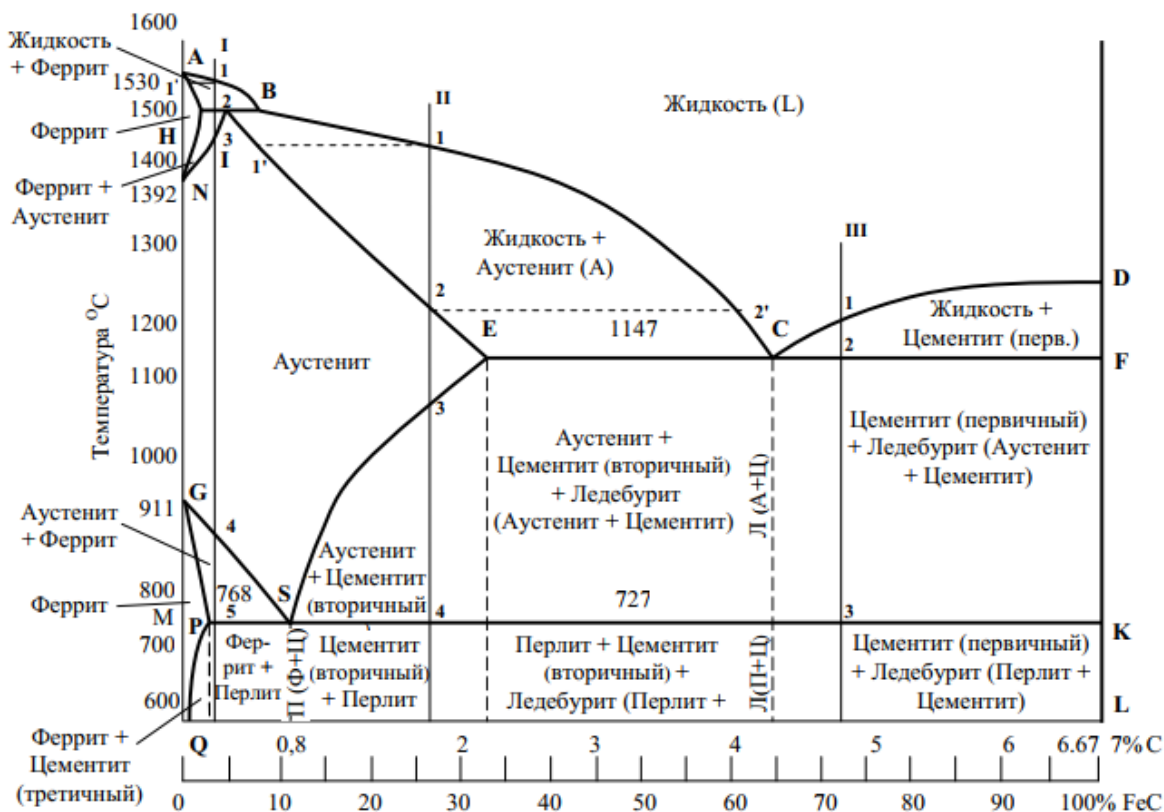


Рис.1 – Диаграмма состояния сплавов железо-цементит

Цементит (обозначают Ц) – карбид железа (практически постоянного состава) – химическое соединение углерода с железом –  $\text{Fe}_3\text{C}$ , содержащее углерода 6,67%. Цементит имеет сложную ромбическую решетку с плотной упаковкой атомов. Цементит слабо ферромагнитен и теряет ферромагнетизм при температуре  $210^\circ\text{C}$  (критическая точка:  $A_0$ ). Температура плавления цемента считается равной  $1260^\circ\text{C}$ . Цементит обладает высокой твердостью ( $>800\text{HV}$ ), но чрезвычайно низкой, практически нулевой, пластичностью.

Феррит (Ф) – твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе. Предельная растворимость углерода в низкотемпературном  $\alpha\text{-Fe} = 0,02\%$  т. Р, а в высокотемпературном  $\delta\text{-Fe} = 0,1\%$  т. Н. Столь низкая растворимость углерода в  $\alpha\text{-Fe}$  обусловлена малым размером межатомных пор в ОЦК решетке. Значительная доля атомов углерода вынуждена размещаться в дефектах (вакансиях, дислокациях). Феррит – мягкая, пластичная фаза, твердость до  $100\text{HV}$ .

Аустенит (А) - твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе. Предельная растворимость углерода в  $\gamma$ -Fe = 2,14% т. Е. Механические свойства аустенита характеризуются меньшей пластичностью и большей прочностью ( $\sigma_B \approx 300 - 350 \text{ МПа}$ ) и твердостью (160-200HV), чем у феррита

Линии диаграммы (рис.1):

1. ABCD - линия ликвидус.

2. AHJECF - линия солидус.

3. HJB - линия перитектического превращения ( $t = 1499^\circ\text{C}$ ).

В результате перитектической реакции образуется аустенит:



4. ECF - линия эвтектического превращения ( $t = 1147^\circ\text{C}$ ). В

результате эвтектической реакции из жидкой фазы образуется эвтектическая смесь аустенита и цемента, называемая ледобуритом (Л)



Такое строение ледобурита служит причиной его большой твердости  $> 700 \text{ HV}$  и хрупкости.

5. PSK - линия эвтектиoidного превращения ( $t = 727^\circ\text{C}$ ). Обозначается  $A_1$

6. MO - линия магнитного превращения ( $t = 768^\circ\text{C}$ ). При нагреве выше этой линии ферромагнитный феррит превращается в парамагнитный, а при охлаждении - наоборот.

7. ES - линия сольвус (обозначается  $A_{cm}$ ). Это линия характеризует изменения концентрации углерода в аустените при изменении температуры.

8. PQ - линия сольвус. Эта линия характеризует изменение концентрации углерода в феррите при изменении температуры.

### Практическая часть

вариант	16
%C	4,2
$^\circ\text{C}$	800