

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

Кафедра "Материаловедение"

Отчёт
по лабораторной работе №5
"Изучение углеродистых сталей в равновесном состоянии"

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

Гомель 2021

Лабораторная работа №5

Изучение узлеродистых сталей в равновесном состоянии

Цель работы: исследовать микроструктуру узлеродистых сталей в равновесном состоянии и установить связь между структурой сталей и диаграммой состояния; по микроструктуре определить марку стали; ознакомиться с маркировкой, назначением, свойствами и применением узлеродистых сталей.

Приборы и материалы: микроскоп ММУ-3, травитель, спирт, фильтровальная бумага, вата, коллекция микрошлифов.

Сталь — сплав железа с углеродом, в котором постоянно присутствуют примеси марганца, кремния, алюминия, фосфора, серы и газы: кислород, азот, водород. Если марганец, кремний, алюминий необходимы по условиям технологии выплавки, то сера, фосфор и газы относятся к вредным примесям, не поддающимся полному удалению. Чем меньше вредных примесей, тем выше качество стали.

Микроструктура узлеродистых сталей в равновесном состоянии, полученная в результате оптимального нагрева и медленного охлаждения (отжига), может быть определена по диаграмме состояния железо-цементит (рис. 1).

Сплавы железа с углеродом, содержащие углерода до 0,025 %, называют технически чистым железом. Его структура состоит из светлых зерен феррита с хорошо видными темными границами (рис. 2а). Железоуглеродистые сплавы, содержащие углерода от 0,025 до 2,14 % называются сталями. По структуре в равновесном состоянии стали делят на доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.

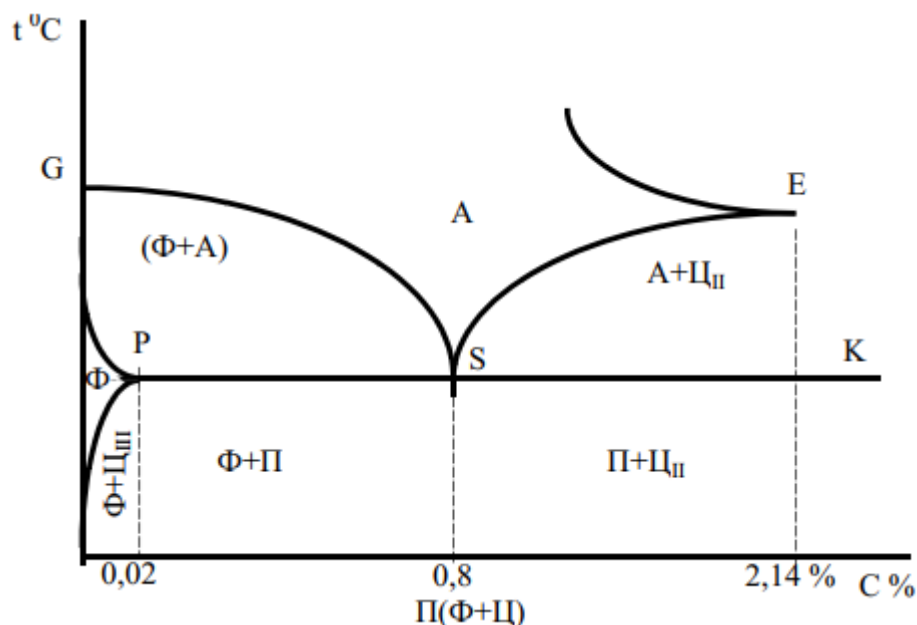


Рис. 1. Левый нижний угол диаграммы железо-цементит

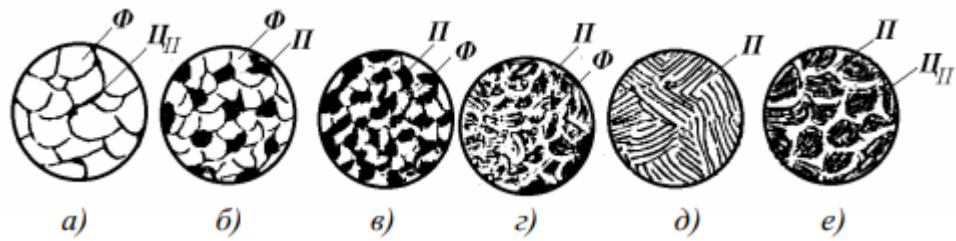


Рис. 2. Микроструктура стали в зависимости от содержания углерода:

а — 0,01 % С; б — 0,3 % С; в — 0,5 % С; г — 0,6 % С; д — 0,8 % С; е — 1,2 % С

Доэвтектоидные стали содержат от 0,025 до 0,8 % углерода. Структура этих сталей состоит из светлых зерен феррита и темных зерен перлита (рис. 2 б, в, г). С увеличением содержания углерода уменьшается количество феррита, возрастает количество перлита.

Эвтектоидная сталь содержит 0,8 % углерода и состоит только из перлита (эвтектоидной смеси феррита и цементита), имеющего пластинчатое строение (рис. 2 д).

Заэвтектоидные стали содержат от 0,8 % до 2,14 % углерода. Их структура состоит из перлита и вторичного цементита (рис. 2 е).

Цементит (Ц) — это химическое соединение Fe_3C — карбид железа. В цементите 6,67 % С. Характеризуется очень высокой твердостью ($\sim 800\text{HV}$) и практически нулевой пластичностью т. е. хрупкий.

Аустенит (А) — структурная составляющая, появляющаяся в углеродистой стали только при нагреве выше 727°C (см. рис. 1).

Практическая часть