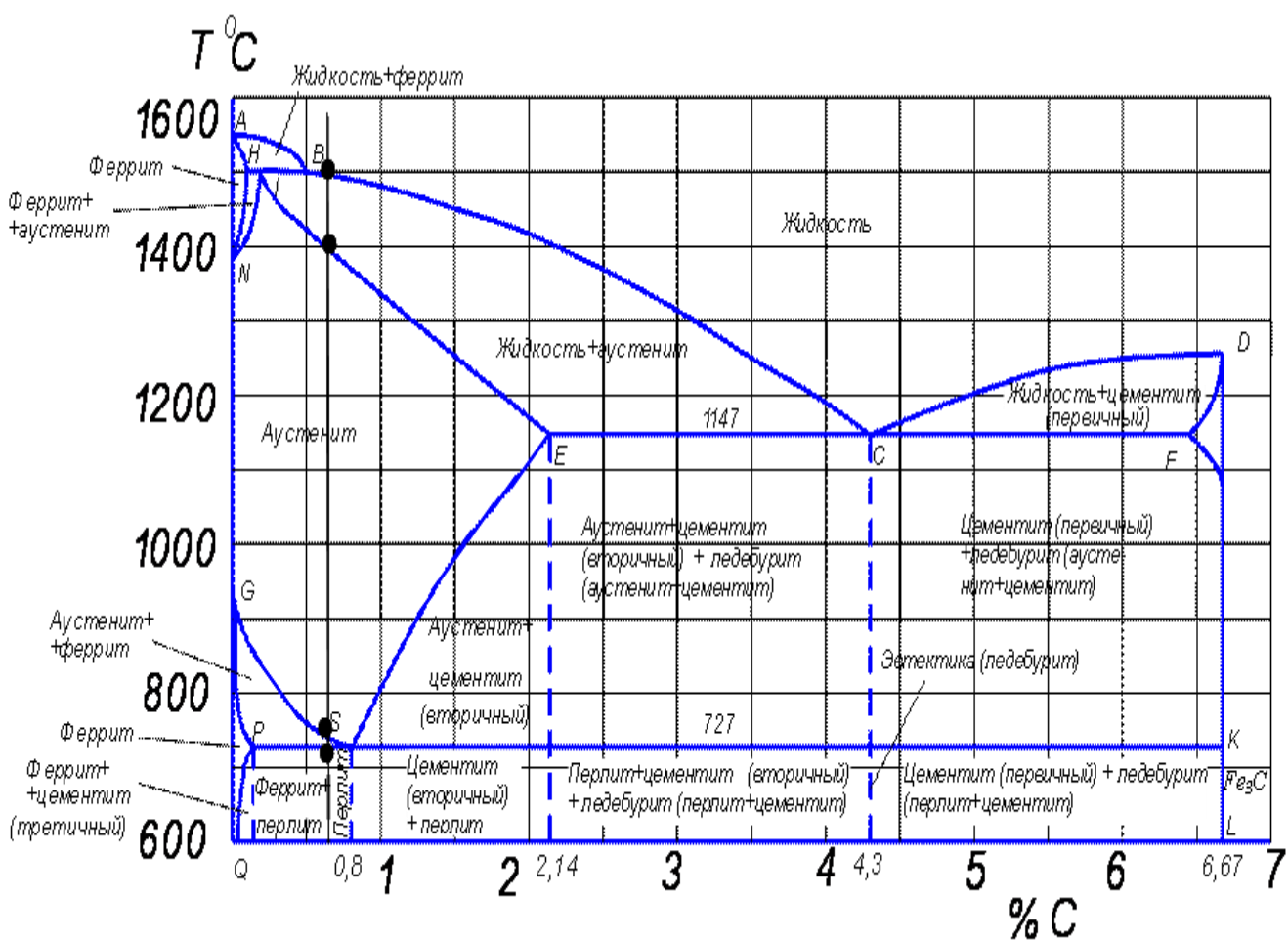


ЗАДАЧА 1

- Для сплава, содержащего 0,7 % углерода, используя диаграмму состояния железо-цементит, опишите превращения, происходящие при охлаждении от 1600 до 600 °С.
- Какова структура сплава при температуре 600 °С и как он называется?
- При температуре 650 °С определите для данного сплава количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

Диаграмма состояния железо-цементит содержащего 0,7 % углерода.



1500 °С – начало кристаллизации аустенита из жидкого сплава (на линии ВС): Ж–Ау;

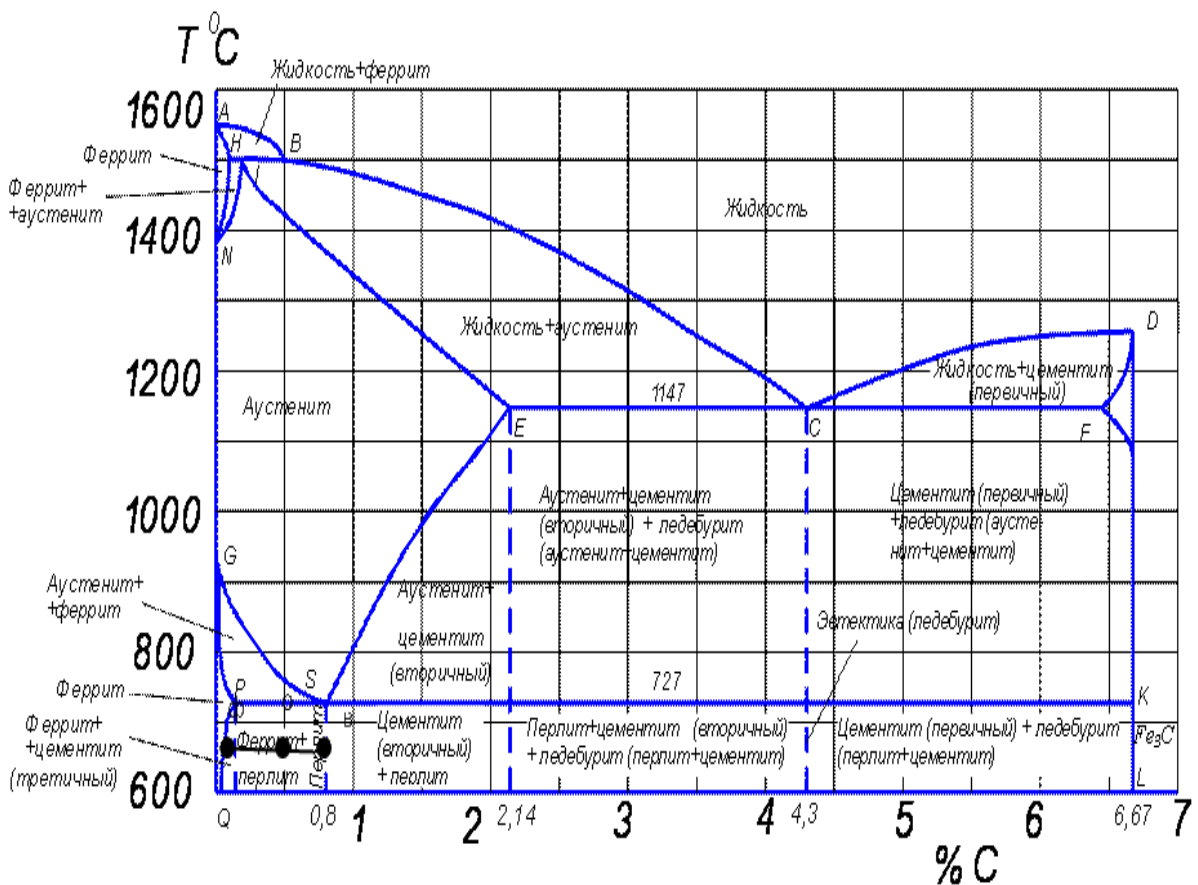
1400 °С – окончание кристаллизации аустенита из остаточной жидкости (на линии EI): Жост–Ау;

750 °С – начало выделения феррита из аустенита (на линии GS): Ау–Ф;

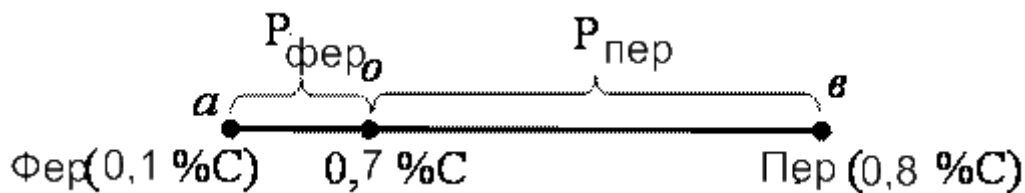
727 °С – превращение аустенита в перлит (на линии PS): Ау–П;

- Структура сплава при температуре 600 °С: феррит и перлит (Ф+П). Сплав называется доэвтектоидной сталью.

- Для того, чтобы у сплава заданного состава (0,7 % С) при заданной температуре (650 °С) определить концентрацию фаз и их весовое соотношение, необходимо через точку пересечения состава сплава и температуры (точка «о» на рисунке ниже) провести горизонталь влево и вправо до ближайших линий фаз на диаграмме состояния. Точки пересечения укажут концентрацию фаз, а отрезки будут обратно пропорциональны весу фаз.



В точке «о» структура сплава (0,7 % C, t = 650 °C) – Феррит и перлит. Из структуры определяем фазы: феррит и перлит. Для определения содержания углерода в фазе аустенита данного сплава через точку «о» проведем горизонталь влево до пересечения с линией PQ фазы феррита на диаграмме. Точка пересечения «а» укажет содержание углерода в феррите (0,1 % C). Для определения содержания углерода в перлите через точку «о» вправо проводим горизонталь. Точка пересечения «в» укажет концентрацию углерода в перлите (0.8 % C). Для определения весового соотношения фаз необходимо воспроизвести указанные отрезки:



Соотношение величин отрезков будет обратно пропорционально соотношению весовых долей фаз. То есть, отрезок «ов», прилегающий к фазе феррита, будет пропорционален весу перлита. Отрезок «ао» будет пропорционален весу феррита.

$$\frac{P}{P'} = \frac{ob}{ao} = \frac{0,8-0,7}{0,7-0,1} = \frac{0,1}{0,6} = 0,1$$

Таким образом, вес аустенита $P_{пер}$ составляет 0,1 веса жидкости $P_{фер}$.

Вес жидкости $P_{фер}$, в свою очередь, составит 6 веса перлита $P_{пер}$ (по правилу обратной пропорциональности).

$$(P_{пер}/P_{фер}=0,1 \text{ или } P_{фер}/P_{пер}=6)$$

ЗАДАЧА 2

Определите прочность древесины бука при стандартной влажности, если призма размером 2х2х3 см при влажности 20% разрушилась под нагрузкой 2,2 тс.

Решение:

$$1 \text{ тс} = 10^3 \text{ кгс} = 9806,65 \text{ Н}$$

$$2,2 \text{ тс} = 2200 \text{ кгс}$$

Предел прочности при сжатии древесины

а) вдоль волокон при данной влажности

$$R_w = F_p / (a \cdot b) = 2200 / 4 = 550 \text{ кгс/см}^2$$

где F_p - разрушающая нагрузка, Н (кгс);

a и b - размеры поперечного сечения образца, м (см).

Стандартный размер образца $a \times b \times h = 2 \times 2 \times 3$ см;

б) при стандартной влажности 12 %

$$R_{12} = R_w [1 + \alpha(W - 12)] = 550 * (1 + 0,05 * (20 - 12)) = 770 \text{ кгс/см}^2$$

где R_w - предел прочности древесины при данной влажности W , МПа;

α - коэффициент, зависящий от вида древесины:

- для сосны, лиственницы, березы, бука и ясеня $\alpha = 0,05$

- для древесины других пород $\alpha = 0,04$

W - влажность древесины в момент испытания, %;

Ответ: $R_{12} = 770 \text{ кгс/см}^2$