**Задание 1**

**Превращения при кристаллизации сплава, содержащего 0,5 % углерода.**

Линия **АСD** – ликвидус системы. На участке **АС** начинается кристаллизация аустенита. Состав жидкой фазы в интервале температур кристаллизации определяются линией **АС**, а аустенита - линией **AE**. Кристаллизация аустенита протекает при изменении температуры. При переходе линии ликвидус сплав имеет двухфазное состояние и на кривой охлаждения при значении температуры в точке **2** отмечается перелом.

На участке **AE** заканчивается кристаллизация аустенита. Аустенит достигает предельной концентрации, соответствующей точке **3** кривой охлаждения. Оставшаяся жидкость затвердевает и начинается процесс охлаждения в твердом состоянии.

По линии **GS** происходит превращение аустенита в феррит, обусловленное полиморфным превращением железа.

По линии **PSK** идет эвтектоидное превращение, заключающееся в том, что аустенит превращается в эвтектоидную смесь феррита и цементита вторичного - растворимость углерода уменьшается, поэтому из аустенита начинает выделяться избыточный компонент в виде кристаллов цементита. Эвтектоидный распад аустенита протекает при постоянной температуре, так как при наличии трех фаз – аустенита *(0,8%С)*, цементита *(6,67%С)* и феррита *(0,02%С)* система нонвариантна *(С=0)*

*С=2+1-3=0*. На кривой охлаждения наблюдается площадка.

При окончательно охлажденном сплаве (ниже 727°С и до комнатной температуры), структура сплава состоит из перлита и феррита.

Сталь, содержащая 0,5% углерода, называется **доэвтектоидной**.

При температуре 9000С оставшаяся жидкость затвердевает и начинается процесс охлаждения в твердом состоянии, происходит превращение аустенита в феррит, обусловленное полиморфным превращением железа.

При охлаждении до точки 4, состав аустенита меняется по линии GS, а состав Ц (цементита) по линии ES.

**Температура нагрева стали под закалку и структура сплава после охлаждения.**

Исходная структура среднеуглеродистой стали c содержанием углерода 0,5% до нагрева под закалку – перлит + феррит.

Критические точки для данной стали: АС1=730ºС, АС3=790ºС.

При нагреве до 700ºС в стали не происходят аллотропические превращения и мы имеем ту же структуру – перлит + феррит, быстро охлаждая (т.к. закалка), имеем также после охлаждения перлит + феррит с теми же механическими свойствами (примерно), что и в исходном состоянии до нагрева под закалку.

Если доэвтектоидную сталь нагреть выше Ас1, но ниже Ас3, то в ее структуре после закалки наряду с мартенситом будут участки феррита. Присутствие феррита как мягкой составляющей снижает твердость стали после закалки. При нагреве до температуры 750°С (ниже точки Ас3) структура стали 40 – аустенит + феррит, после охлаждения со скоростью выше критической структура стали – мартенсит + феррит.

Доэвтектоидные стали для закалки следует нагревать до температуры на 30-50°С выше Ас3. Температура нагрева стали под закалку, таким образом, составляет 820-840°С. Структура заданной стали при температуре нагрева под закалку – аустенит, после охлаждения со скоростью выше критической (в воде) – мартенсит.

Нагрев и выдержка при температуре выше 850ºС приводит к росту зерна и ухудшению механических свойств стали после термической обработки. Крупнозернистая структура вызывает повышенную хрупкость стали.



 а) б)

Рис. 12: а-диаграмма железо-цементит, б-кривая охлаждения для сплава, содержащего 0,5% углерода