

21. ДИЈАГРАМ СТАЊА / ЖЕЛЕЗО – ЦЕМЕНТИТ

РЕЗИМЕ:

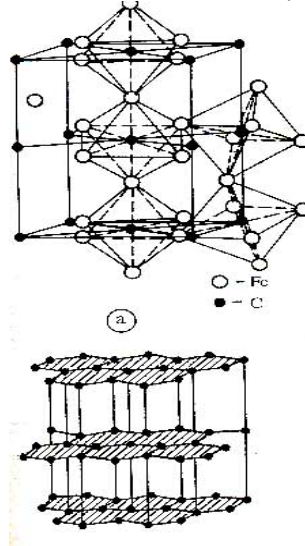
ЧЕЛИЦИ су легуре које имају до 2,0 %C, а легуре са (2,0- 6.67)%C су **ЛИВЕНА ГВОЖЂА**.

Уводни део:

1. Разлике између хемијски чистог железа и техничког железа
2. Објаснити појам полиморфије железа

Угљеник је најважнији неметални легирајући елемент, увек је присутан и у најмањим количинама знатно утиче на својство легуре гвожђе- угљеник. Може се појавити:

1. Везан са железом у хемијско једињење- гвоздени карбид (Fe_3C), тј. **ЦЕМЕНТИТ** (кристална решетка приказана на слици испод)



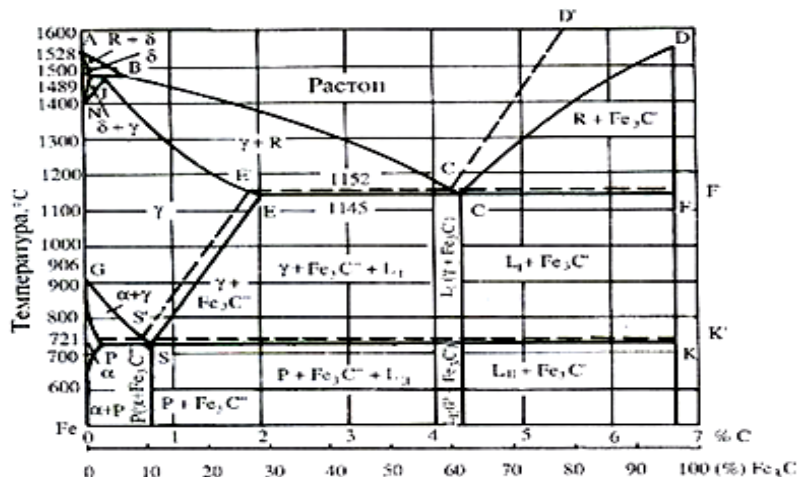
2. У слободном облику као **ГРАФИТ** – при врло спором хлађењу(кристална решетка на слици изнад),

3. Растворен у $\alpha\text{-Fe}$ и $\gamma\text{-Fe}$ образујући **чврсте растворе**. Температура топљења УГЉЕНИКА је 3 500°C, а густина 2,58g/cm³.

Средишњи део :

Дијаграм стања може бити :

- **СТАБИЛНИ** (Fe-Cgr) / битан је за ливена гвожђа, код којих је угљеник у облику графита / и
- **МЕТАСТАБИЛНИ** - ($\text{Fe-Fe}_3\text{C}$) / железо-цементит/, који је битан за изучавање челика и ливених гвожђа код којих је угљеник у виду цементита (гвозденог карбида).



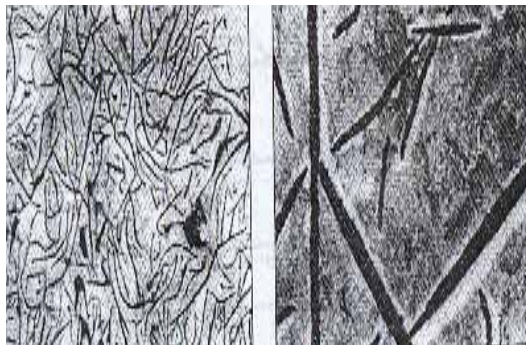
У дијаграму стања (Fe-Fe₃C), на апсцису је нането процентуално учешће угљеника у легури (легури које имају до 2,0 %C су **ЧЕЛИЦИ**).

На ординати су температуре у °C. Вертикална оса са леве стране је линија чистог железа 100%Fe, 0%C, тачке A, N и G -обележавају температуре алотропских модификација железа, а вертикална линија са десне стране дијаграма је линија чистог цементита (6,67%C). У дијаграму стања су приказане карактеристичне тачке и линије, са одговарајућим структурама посматране легуре.

ABCD - **ЛИКВИДУС** линија (означава почетак **КРИСТАЛИЗАЦИЈЕ**), изнад ње је **РАСТОП**; ANJECF -**СОЛИДУС** линија (означава крај **КРИСТАЛИЗАЦИЈЕ**), испод ње је **ЧВРСТА ФАЗА**; Између ликвидуса и солидуса су легуре састављене од растопа и чврсте фазе. По линији АВ издваја се δ -ферит, по линији CD-аустенит (γ) а по линији CD **ПРИМАРНИ ЦЕМЕНТИТ** (Fe₃C'). Настанак чврсте фазе из растопа је **ПРИМАРНА КРИСТАЛИЗАЦИЈА**.

По SE-линији издвојени цементит из аустенита назива се **СЕКУНДАРНИ ЦЕМЕНТИТ** (Fe₃C'') и разликује се од примарног, јер настаје из чврсте фазе. На линији PQ-цементит настаје из ферита и означава се као **ТЕРЦИЈАРНИ ЦЕМЕНТИТ** (Fe₃C'''). Линија ECF је линија **ЕУТЕКТИЧКЕ РЕАКЦИЈЕ** на 1148°C -еутектичкој температури, на којој се издваја еутектичка смеша **ЛЕДЕБУРИТ** (аустенит са 2,0 %C и примарног цементита са 6,67%C). Линија PSK (727°C) - **ЕУТЕКТОИДНА ЛИНИЈА**, на којој долази до преображаја аустенита у смешу **ФЕРИТА** и **СЕКУНДАРНОГ ЦЕМЕНТИТА - ПЕРЛИТ**.

Линија PSK (727°C) - **ЕУТЕКТОИДНА ЛИНИЈА**, на којој долази до преображаја аустенита у смешу **ФЕРИТА** и **СЕКУНДАРНОГ ЦЕМЕНТИТА - ПЕРЛИТ** (приказани су на следећој слици)



Закључни део:

У табели су дате ознаке карактеристичних тачака дијаграма стања са одговарајућим температурама стања и процентуалним учешћем угљеника у легури.

ДОМАЋИ ЗАДАТАК :

Анализити дијаграм стања по тачкама тј.линијама, карактеристичним температурама и процентом угљеника у легури. Домаћи задатак је групни рад, о коме ће ученици на наредном часу по групама говорити.