

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**  
**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ**  
**ИНСТИТУТИ**

**Мухандислик-технология факультети**

**5320300 – “Технологик машина ва жиҳозлар”**  
**кафедраси**

**TEMIR-UGLEROD (Fe+Fe<sub>3</sub>C) HOLAT DIAGRAMMASI**  
**мавзусидаги**

# **РЕФЕРАТ**

Бажарди: \_\_\_\_\_

3бу-13 гуруҳ талабаси

Жўрабаев. Б.

Қабул қилди: \_\_\_\_\_

асс: М.Тўхтабоев

Наманган-2015

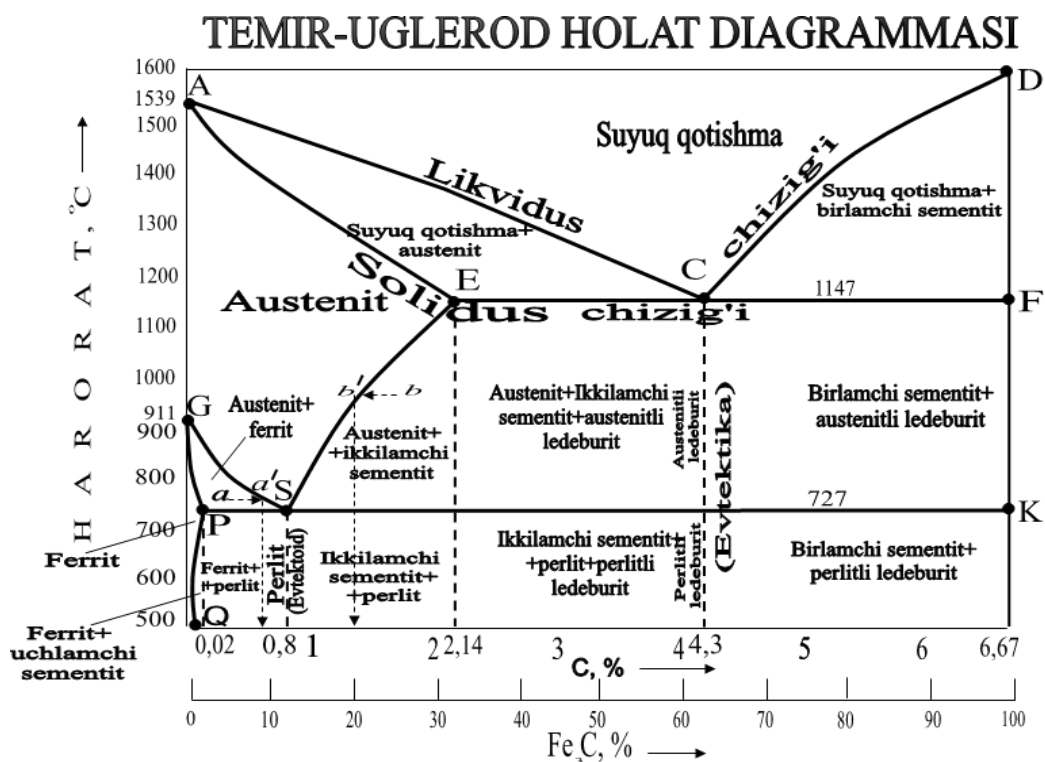
## TEMIR-UGLEROD ( $\text{Fe}+\text{Fe}_3\text{C}$ ) HOLAT DIAGRAMMASI.

Режа:

1. Kirish. Temir va uglerod haqida umumiy ma'lumot
2. Temir va uglerod holat diagrammasi o'rganish
3. Temir va uglerod holat diagrammasining mikrostrukturalari
4. Grafitning mikrostrukturasini
5. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

**Kirish.** Ikki va undan ortiq holatda elementlarni birga suyuqlantirish orqali hosil qilgan birikma qotishma deb ataladi. Qotishmalarning suyuq holatdan qattiq holatga o'tishiga birlamchi kristallanish deb ataladi. Qotishmalarni tashkil etgan elementlarning har biri komponent (lotincha Component – tashkil etuvchi demakdir) deyiladi. Suyuq yoki qattiq holatdagi qotishmaning boshqa qismlaridan chegara sirtlari bilan ajralgan, bir xil ximiyaviy tarkibiga yoki tuzilishga ega bo'lgan va bir xil agregat holatda turgan bir jinsli (gomogen) qismiga faza deyiladi. Fazalar soniga qarab, sistemalar bir fazali, ikki fazali va undan ortiq fazali bo'lishi mumkin.

Qotishmalarning qaysi temperaturada va qanday holatda bo'lishini ko'rsatuvchi diagrammaga holat diagrammasi deb ataladi. Qotishmalarning xossalari ularning strukturasiga bog'liq. Shu sababli qotishmalarning strukturasini, uning ximiyaviy tarkibi bilan temperaturaga qarab o'zgarishini holat diagrammasidan o'rganish maqsadga muvofiq bo'ladi.



1-rasm. Temir Fe-Fe<sub>3</sub>C temir - karbit holat diagrammasi.

Odatda, temir-uglerod qotishmalarining tarkibida 0,025% uglerod bo`lsa, u texnik temir, 0,025—2,14% uglerod bo`lsa po`lat va 2,14— 6,67% uglerod bo`lsa chuyan deb yuritiladi.

Bu qotishmalarning tarkibida temir va ugleroddan tashqari kremniy, marganets, oltingugurt va fosfor kabi ximiyaviy elementlar borligi sababli ular murakkab tarkibli ko`p komponentli qotishmalar hisoblanadi. Ammo ularning tarkibida ikkita asosiy komponent - temir (Fe) bilan uglerod (S) dan boshqa ximiyaviy elementlarning miqdori kam bo`lganligi sababli bu qotishmalar temir-uglerod qotishmalari deb qoraladi.

Temir-uglerod qotishmalarining holat diagrammasini o`rganish amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo`lib, cho`yan va po`latlarni termik ishlash jarayonlari ana shu diagrammaga asoslanadi. Bunday diagrammalarni o`rganishda sof temir (Fe) dan sof uglerod (S) gacha bo`lgan turli xil tarkibli qotishmalarning holatini ko`rib chiqish lozim, ammo amalda ishlatiladigan temir-uglerod qotishmalari tarkibida 5% uglerod bo`ladi, xolos. Shu sababli temir-uglerod

qotishmalarining holat diagrammalarini o`rganishda temir bilan uglerodning tsementit deb ataluvchi va  $\text{Fe}_3\text{S}$  tarkibli ximiyaviy birikma hosil qilgan qotishmalari qo`rib chiqiladi. Bunda sistemaning tashkil etuvchilari, ya`ni komponentlari temir (Fe) bilan uglerod (S) emas, balki temir (Fe) bilan tsementit ( $\text{Fe}_3\text{S}$ ) bo`ladi. Diagramma temir-tsementit sistemasining holat diagrammasi deyiladi.

Amalda temir-tsementit diagrammasini tuzishda termik analiz natijalariga asoslaniladi. Buning uchun koordinatalar sistemasida abstsissa o`qi buylab qotishmadagi uglerod miqdori, ordinatalar o`qi bo`ylab qotishmaning temperaturasi quyiladi. So`ngra temirdan tsementitgacha bo`lgan turli xil tarkibli qotishmalarning kritik temperaturalari va strukturalari belgilanib olingach, turli konsentratsiyali qotishmalarning kristallanish va qayta kristallanishning boshlanish hamda tugash temperaturalari aniqlanib, shu nuqtalar o`zaro tutashtirilsa, temir-tsementit qotishmalarining holat diagrammasi paydo bo`ladi.

Temir-tsementitning holat diagrammasi temir-uglerod qotishmalari suyuq holatdan asta-sekin xona temperaturasigacha sovitilganda sodir bo`ladigan struktura o`zgarishlarini ifodalaydi. Shu sababli hosil bo`layotgan temir-uglerod qotishmalarining strukturalari muvozanat yoki stabil strukturalar deb ataladi.

Yuqorida izohlaganimizdek, diagramma murakkab tuzilishga ega va turli strukturalarni o`z ichiga oladi. Jumladan ferrit, austenit, tsementit, perlit, lebeburit va boshqalar.

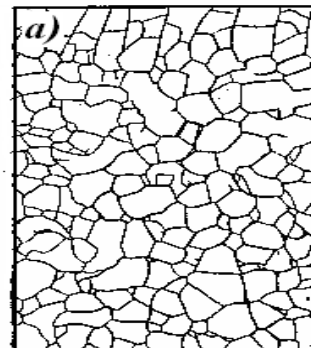
**Uglerod** bu metall bo`lmagan element, atom raqami 6, solishtirma og`irligi  $2,5 \text{ g/sm}^3$ , erish temperaturasi  $3500^0 \text{ S}$ . Erkin xolatda uni olmos va grafit holatda uchratish mumkin.

$\text{Fe} - \text{S}$  diagrammasida quydagi fazalar mavjud; suyuq qotishma, qattiq eritma, ferrit, austenit, tsementit va grafit.

**Ferrit F**, bu uglerodning  $\alpha$  - temirdagi qattiq eritmasidir. Bu struktura faqat  $727^0 \text{ S}$  temperaturagacha mavjud bo`ladi. Uglerodning eng ko`p miqdori 0,02%.

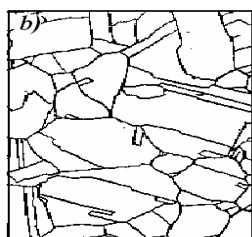
Temperatura  $727^{\circ}\text{S}$  dan ko'tarilganda  $\alpha$  - temirda eriydigan uglerod miqdori kamayib boradi va  $911^{\circ}\text{S}$  da nolga teng bo'lib qoladi.

Temir magnit xususiyatiga ega  $\text{Fe} - \text{C}$  holat diagrammasida  $\text{FPQ}$  oralig'ida sodir bo'ladi. Ferrit yumshoq, plastik fazadir, uning kristall panjarasi hajmi markazlashgan kub, ferritning mexanik xossalari:  $NV=80$   $\sigma=250\text{ MPa}$ ,  $G_{0,2}=120\text{ MPa}$   $\delta=50\%$ :  $\varphi=80\%$ . Ferrit so'zi temirning lotincha nomi ferrumdan olingan.



### Ferritning mikrostrukturası

#### Austenitning mikrostrukturası

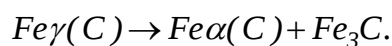


**Austenit** (A) bu uglerodning  $\gamma$  - temirdagi qattiq eritmasi bo'lib, eritma  $1147^{\circ}\text{S}$  da maksimal 2,14% gacha, uglerod eriydi. Austenit degan nom ingliz tadqiqotchsi R. Austen ismiga qo'yilgan.

Temperatura pasaygan sari uglerodning  $\gamma$  - temirda erishi pasayib boradi,  $727^{\circ}\text{S}$  temperaturada 0,8% ni tashkil etadi. Austenit magnitlanmaydi, diagrammaning AESG oralig'ida hosil bo'ladi. Austenitning asosiy xususiyati shundan iboratki, u faqat yuqori temperaturada mavjud. Uning kristall panjarasi yoqlari markazlashgan kubdir. Qattiqligi NV 160 - 200, plastikligi  $\delta q40-50\%$  (nisbiy uzayishi).

**Perlit.** Bu qotishma ferrit bilan tsementit fazalarining mexanik aralashmasi bo'lib uning tarkibida  $\approx 0,8\%S$  (uglerod) bo'ladi. Perlit  $727^{\circ}\text{S}$  austenitning parchalanish natijasida ya'ni, sovitish natijasida vujudga keladi.





Perlit plastinkali va donali bo'lishi mumkin. Bu esa perlitning mexanik xossalariga ta'sir etadi. Atmosfera temperaturasida donali perlitning qattiqligi  $NV=160-200$ , cho'zilishdagi mustahkamligi chegarasi  $\sigma_g = 800 MPa$ , plastikligi (nisbiy uzayishi)  $\sigma = 15\%$ .

### Grafitning mikrostrukturasi.



a) Perlit grafit. b) Kulrang perlitli. v) Kulrang cho'yandan chiqarilgan grafit.

**Grafit (G)** Asosan erkin ugleroddan iborat, uning atomi to'rtta valentlik elektronga ega. Ular yordamida u qo'shni to'rtta kristall panjaralari atomlar bilan bog'langan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, uglerod qatlam bo'lib joylashgan. Metallning ichida grafit plastinka, sharsimon bodroq va vermikulyar (plastinka bilan shar shaklida) bo'lishi mumkin. Grafit metall bo'lmagan fazadan iborat, uning zichligi  $7,68 \text{ gG'sm}^3$ , qattiqligi esa  $NVq30-50MPa$  ( $3-5\text{kg kG'mm}^2$ ) va yumshoq, puxtaligi past elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Grafitning kristall panjaralari geksogonal qatlamdan iborat.

### zaruriy diagrammalar.

1.  $Fe+Fe_3S$  holat diagrammasi.
2.  $Fe+Fe_3S$  holat diagrammasini sovish egri chiziqlari.
3. Metallar va qotishmalarda hosil bo'lgan strukturalarni atlas.

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. В. А. Мирбобоев. «Конструкцион материаллари». Тошкент, «Ўқитувчи», 2004 й.
2. В. А. Мирбобоев. «Конструкцион материаллари». Тошкент, «Ўқитувчи», 1981 й.
3. И. Носиров. «Материалшунослик». Тошкент, «Ўқитувчи», 1991 й.
4. М. е. Дриц, М. А. Москалев. «Технология конструкционных материалов и материаловедение». Москва, «Высшая школа», 1990 г.
5. И.В. Паисов. «Термическая обработка стали и чугуна». Москва 1970 г.
6. Б. А. Кузмин, А.И. Самохоцкий. «Металлургия, металловедение и конструкционные материалы» Москва 1984 г.
7. N.M. Safarov. «Konstruktsion matenriallar texnologiyasi», fanidan ma`ruza matni, Namangan, NamMII, 2010 y.