

MIKROSTRUKTURAGA QARAB PO'LAT TARKIBIDAGI UGLEROD MIQDORINI ANIQLASH

Fayzullayev Qlichbek Ochilbayevich

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali Avtomatika va
texnologik jarayonlar kafedrası assistenti*

Xolliyev Kudrat Jumayevich

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali Avtomatika va
texnologik jarayonlar kafedrası kata o'qituvchisi*

Norboyev Ixtiyor Baxtiyor o'g'li

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali
302-22 TMJ guruh talabasi*

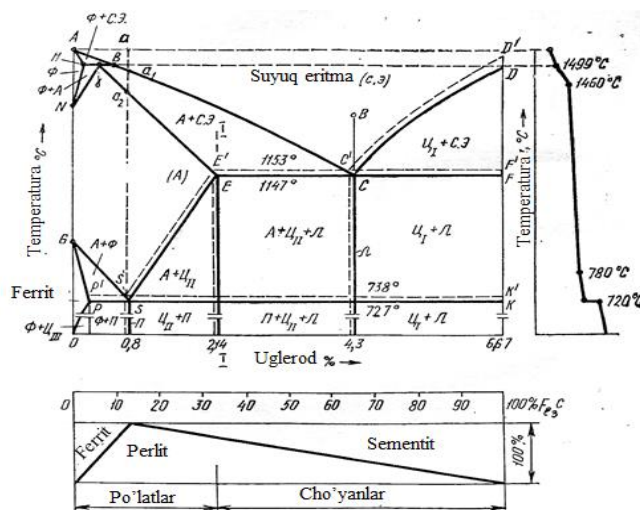
Boboqulova Rushana Kenja qizi

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali 102-23
NMKT guruh talabasi*

Annotatsiya. Ushbu maqolada mikrostrukturaga qarab po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqlash usullari va ularni topish uchun diagramma qurishning amallar ketma-ketligi ko'rsatib o'tilgan

Kalit so'zlar. Mikrostruktura, miqdor, konstruksion material, konsentratsiya, qotishma, termik o'zgarish, kimyoviy birikma, termik tahlil, diagramma

Temir bilan uglerod qotishmalari (po'lat va cho'yanlar) asosiy konstruksion material bo'lib, ularda uglerod 6,67% gacha bo'ladi. Amalda ishlatiladigan qotishmalarda uglerod miqdori 3,5-5 % dan oshmaydi. Temir-uglerod qotishmasining kimyoviy tarkibiga, uning qolipda sovish tezligiga ko'ra uglerod grafit yoki Fe_3C kimyoviy birikma tarzida bo'ladi. Shuning temir-uglerod xolat diagrammasi Fe-C (grafit) yoki Fe- Fe_3C tarzida bo'ladi. Termik tahlil ma'lumotlari asosida koordinatalar sistemasining ordinata o'qi bo'ylab temirning va uning turli miqdordagi uglerodli qotishmalarining kritik haroratlari, absissa o'qi bo'ylab qotishmalardagi uglerod miqdori belgilanadi. Keyin ularning xarakterli konsentratsiyalaridan vertikal chiziqlar chiqazib, bu chiziqlarga ularning kristallanishining boshlanish va tugash kritik haroratlari nuqtalarini belgilab, bu nuqtalarni o'zaro tutashtirsak, muvozanat holatli Fe- Fe_3C qotishmasining xolat diagrammasi tuziladi.



Fe-Fe₃C xolatdagi qotishmalarning tuzilmalari va ularning xossalarini ko'rib chiqamiz.

Ferrit (shartli belgisi-F)-bu uglerodning alfa temirdagi qattiq eritmasi. Fe₂ (S) unda uglerodning miqdori uy haroratida 0,006 % ga, 727⁰ S da 0,025% ga teng. Buni nomi texnik temir.

Austenit (shartli belgisi-A). Bu uglerodning gamma temirdagi qattiq eritmasi (Fe₂(S))₁ uglerodning miqdori 2,14 % gacha. Harorat pasayishi bilan uglerodni austenitda erishishi pasayadi: 1147⁰S da 2,14 %; 727⁰S da 0,8 % eriydi.

Sementit-(shartli belgisi-S). Temirning uglerod bilan kimyoviy birikmasi (Fe₃C). Uglerod miqdori 6.67 % ga teng. Juda qattiq, mo'rt. NV=8000 Mpa.

Perlit (shartli belgisi-P)-bu ferrit va sementit fazalarining mexanik aralashmasi, tarkibda uglerod miqdori 0.8% ga teng. (evtektoid)

Ledeburit-(shartli belgisi-L)-bu austenit va sementit fazalarining mexanik aralashmasi. Uglerod miqdori 4,3 % ga teng. (evtektika)

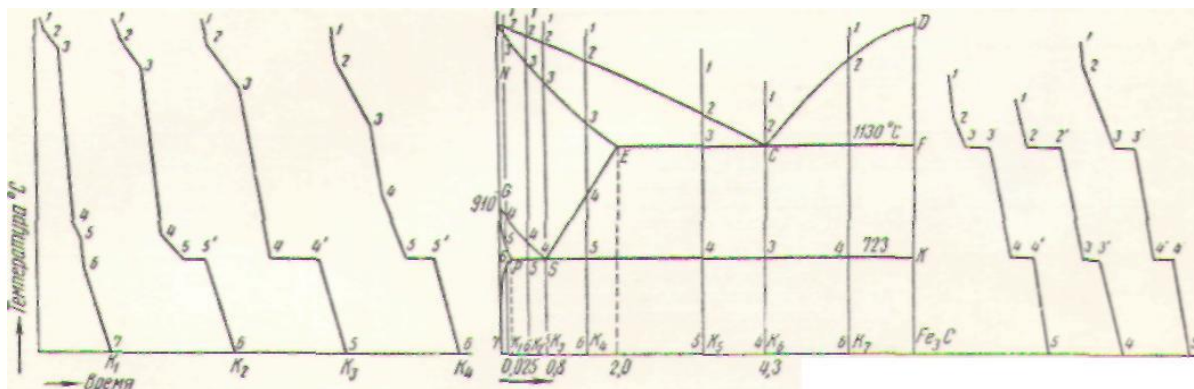
Grafit (shartli belgisi-G) metal massasida turli shaklda bo'ladi.

Bu Fe-C diagramma holatini bilgan holda, po'latlarni mikrostrukturasini o'rganib, u orqali po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqlasa bo'ladi.

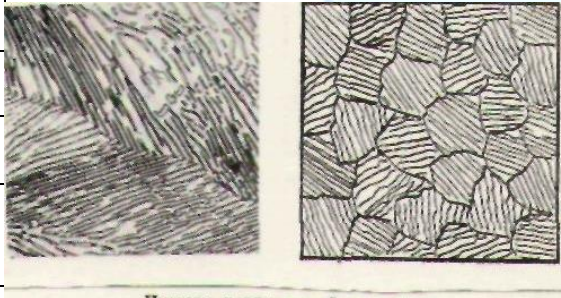
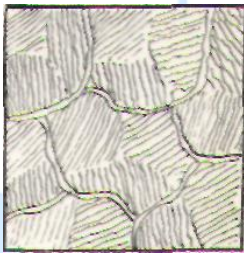

Evtektoidgacha bo'lgan po'latlarni mikrostrukturasiga qarab ular tarkibidagi uglerod miqdorini ancha aniq topsa bo'ladi.

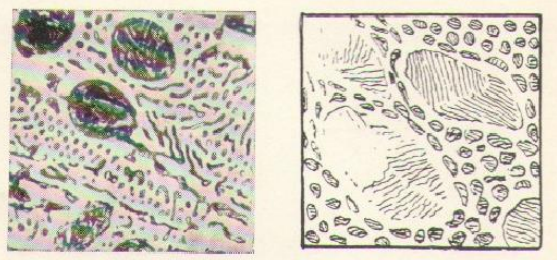
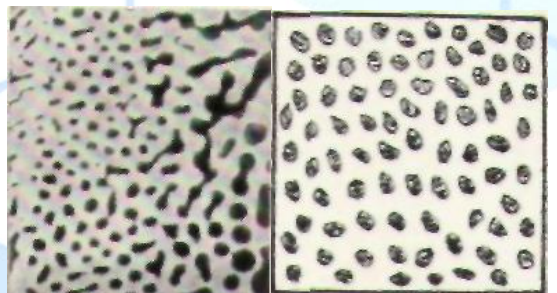
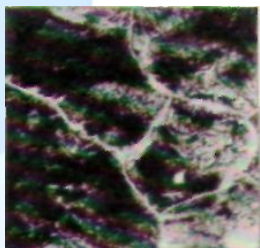
Masalan, mikroskopda ko'rdik, yoki mikrostruktura fotosiga qarab (1-rasm, K₂ nuqta uchun) ko'rdik. Bunda evtektoidgacha bo'lgan po'latda 20% perlit va 80 % ferrit bor.


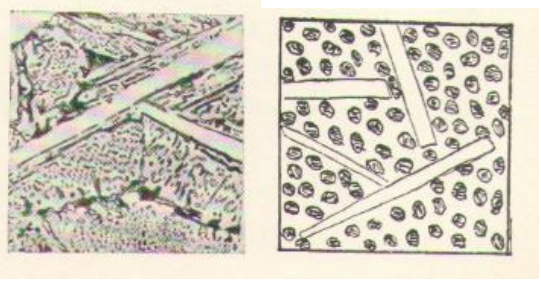
1-rasmda “temir-uglerod” tizimidagi qotishmani sovitishdagi grafigi va qotishmani belgilangan nuqtalari bo'yicha mikrostruktura fotosi (500 marta kattalashtirilgan) hamda uni sxemasi berilgan.



| Qot-ishma | Sovutishda bir fazadan ikkinchi fazaga o'tish harorati. Grafik bo'yicha. | Qotishmani sovutishda o'tayotgan jarayonlar. | Natijaviy mikrostruktura | Sxema rasmi. |
|----------------|--|--|--------------------------------------|--------------|
| K ₁ | 1 dan 2 gacha | Suyuq qotishmani sovutish | <p>Ferrit va o'lchamli sementit.</p> | |
| | 2 dan 3 gacha | Suyuq qotishmadan austenit kristallarini fjrtilishi s.f. | | |
| | 3 dan 4 gacha | Austenitni sovutish | | |
| | 4 dan 5 gacha | Austenitdan ferrit kristallarini ajralishi: A → F | | |
| | 5 dan 6 gacha | Ferritni sovutish | | |
| | 6 dan 7 gacha | Ferritdan o'lchamli sementitni ajralishi F → S _{III} | | |
| K ₂ | 1 dan 2 gacha | Suyuq qotishmani sovutish | <p>Ferrit va perlit</p> | |
| | 2 dan 3 gacha | Suyuq qotishmadan austenit kristallarini ajralishi: F. → A | | |
| | 3 dan 4 gacha | Austenitni sovutish | | |
| | 4 dan 5 gacha | Austenitdan ferrit kristallarini ajralishi A → F | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| | 5-5 ¹ 5 ¹ dan 6 gacha | Evtektoidni almashish | |
| | | A _{0.8} → P _{0.8} (F _{0.025} +S _{6.67}) Ferritdan uchlamchi sementitni ajralishi: F → S _{III} | |
| K ₃ S=0,8 | 1 dan 2 gacha | Suyuq qotishmani sovutish |  |
| | 2 dan 3 gacha | Suyuq qotishmadan austenit kristallarini ajralishi: S.F. → A | |
| | 3 dan 4 gacha | Austenitni sovutish | |
| | 4-4 ¹ | Evtektoidli almashish | |
| | 4 ¹ dan 5 gacha | A _{0.8} → P _{0.8} (F _{0.025} +S _{6.67}) Ferritdan uchlamchi sementitni ajralishi: F → S _{III} | |
| K ₄ | 1 dan 2 gacha | Suyuq qotishmani sovutish | <p>Perlit va ikkilamchi sementit</p>   |
| | 2 dan 3 gacha | Suyuq qotishmadan austenit kristallarini ajralishi: S.F. → A | |
| | 3 dan 4 gacha | Austenitni sovutish | |
| | 4 dan 5 gacha | Austenitdan ikkilamchi sementit kristallarini ajralishi: A → S _{III} | |
| | 5-5 ¹ | Evtektoidli aylanish | |
| | | A _{0.8} → P _{0.025} +S _{6.67} | |

| | | | |
|----------------|---|--|--|
| | 5 ¹ dan 6 gacha | Ferritdan uchlamchi sementit ajralishi: $F \rightarrow S_{III}$ | |
| K ₅ | 1 dan 2 gacha | Suyuq qotishma sovutish | Perlit, ikkilamchi sementit va ledeburit. K ₅  |
| | 2 dan 3 gacha | Austenitni kristallanish | |
| | 3-3 ¹ | (Birlamchi sementitni) Evtetikali aylanish $S.F_{4.3} \rightarrow$ Ledeburit 4.3. (A _{2.0} +S _{6.67}) Austenitdan ikkilamchi sementit kristallarini ajralishi. $A \rightarrow S_{III}$ | |
| | 3 ¹ -4 | | |
| K ₆ | 2-3 | S.f.4.3. \rightarrow A _{e.d.4.3.} (A _{0.8} +S _{6.67}) Austenitdan ikkilamchi sementit kristallarini ajralishi $A \rightarrow S_{II}$ Evtektoidli aylanish $A_{0.8} \rightarrow P_{0.8(F_{0.025}+S_{6.67})}$ | Ledeburit  |
| | 3-3 ¹ | Ferritdan uchlamchi sementit ajralishi: $F \rightarrow S_{III}$ | |
| | 3 ¹ -4 | | |
| S=4,3 % | 1 dan 2 gacha 2 dan 2 ¹ gacha | Suyuq qotishmani sovutish Evtetikali aylanish |  |

| | | | |
|----------------|---|---|---|
| K ₇ | <p>4-4¹</p>  <p>4¹-5</p> | <p>Evtektoidli aylanish</p> <p>A_{0.8} → P_{0.8}</p> <p>(F_{0.025}+S_{6.67})</p> <p>Ferritdan uchlamchi sementitni ajralishi</p> <p>F → S_{III}</p> | <p>Birlamchi sementit va Ledeburit K₇</p>  |
|----------------|---|---|---|

Ferrit tarkibidagi uglerodni hisobga olmasa (juda kam), unda barcha uglerod faqat perlit tarkibida bo'ladi. Bu holda po'lat tarkibidagi uglerod qo'yidagi hisob bo'yicha aniqlanadi.

100 % perlitda uglerodning miqdori=0.8 % S ga

20 % perlitda uglerod miqdori-x₁ % S

U holda,

$$X_1 = \frac{20 \times 0.8}{100} = 0,16 \% S.$$

Po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqroq topish kerak bo'lsa, (ayniqsa kam uglerodli po'latlarda), u holda ferrit va uchlamchi sementit ichidagi uglerodni ham hisobga olish kerak. Buni qo'yidagi hisoblar bo'yicha olib boriladi.

100 % ferritda uglerod miqdori-0,25 % S (723^o S haroratda)

80 % ferritda uglerod miqdori-X₂% S

$$X_2 = \frac{80 \times 0,025}{100} = 0,02 \% S.$$

Demak, po'lat tarkibida uglerod:

$$S = X_1 + X_2 = 0,16 + 0,02 = 0,18 \% \text{ ekan.}$$

Agar po'lat evtektoiddan keyingi bo'lsa, va uni strukturasi 95 % perlit va 5 % ikkilamchi sementit bo'lsa, (rasmda K₄), uning tarkibidagi uglerod qo'yidagicha aniqlanadi:

A) 100% perlitda uglerod miqdori-0,8% S

95%-----X₁% S

$$X_1 = \frac{95 \times 0,8}{100} = 0,76 \% S.$$

B) 100 % sementitda uglerod miqdori-6,67 % S

5%-----X₂% S

$$X_2 = \frac{5 \times 6,67}{100} = 0,33 \% S.$$

Demak, po'lat tarkibida uglerod miqdori:

$$S = X_1 + X_2 = 0,76 + 0,33 = 1,09 \%$$

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Berdiyarov B.T., Hojiyev Sh.T., Matkarimov S.T., Nosirxo'jayev S.Q. Metallurgiyada biotexnologik jarayonlar: darslik. – Toshkent: “Lesson press”, 2023. – 178 b. – ISBN 978-9943-0000-0-1
2. Бердияров Б.Т., Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К., Хожиев Ш.Т. Металлургия благородных металлов: учебник. – Ташкент: “Ziyo nashr-matbaa”, 2023. – 205 с. – ISBN 978-9943-9746-7-8
3. Toshkent: “Lesson press”, 2023. – 124 b. ISBN 978-9943-9364-7-8 Berdiyarov B.T., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T. Hidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi: amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma. –Toshkent: ToshDTU, 2023. S. 100.
4. Berdiyarov B.T., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T. Hidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi: laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma. –Toshkent: ToshDTU, 2023. S. 40.