

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI HUZURIDAGI OLIY TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR
KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISHNI TASHKIL ETISH
BOSH ILMIIY-METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA
ULARNING MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

«Materialshunoslik»

modulidan

O‘QUV USLUBIY MAJMUUA

Tuzuvchi: dots. A. Safoyev

Toshkent-2015

Mundarija

ISHCHI O'QUV DASTURI	3
1-MAVZU. Metall va qotishmalar tuzilishi.....	7
2-MAVZU. TEMIR-UGLEROD QOTISHMALARI.....	15
3-MAVZU. LEGIRLANGAN PO'LATLAR.....	23
4-MAVZU. CHO'YANLAR.....	23
TEST SAVOLLARI	23

Dasturning asosiy maqsadi va vazifalari

Oliy ta'lim muassasalari umumkasbiy va maxsus fanlardan dars beruvchi pedagoglar malakasini oshirish kursining **maqsadi** – pedagogik faoliyatida nazariy va kasbiy tayyorgarlikni ta'minlash va yangilash, kasbiy kompetentlikni rivojlantirish asosida ta'lim-tarbiya jarayonlarini samarali tashkil etish va boshqarish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni takomillashtirishga qaratilgan.

Oliy ta'lim muassasalari umumkasbiy va maxsus fanlardan dars beruvchi pedagoglar malakasini oshirish kursining **vazifasi** – pedagogik kadrlar tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar, ta'lim va tarbiya haqidagi hujjatlar, pedagogika va psixologiyaning dolzarb muammolari va zamonaviy konsepsiyalari, amaliy xorijiy til, xorijiy ta'lim tajribasi, pedagogning shaxsiy va kasbiy axborot maydonini loyihalash, pedagog kadrlarning malakasini oshirish sifatini baholash ishlari, yengil sanoat texnologiyasidagi innovatsiyalar va dolzarb muammolar mazmunini o'rganishga yo'naltirishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar:

- O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, ta'lim sohasida davlat siyosati va boshqa qonunchilik hamda huquqiy-me'yoriy hujjatlarni;
- “Ta'lim to'g'risida”gi qonun, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va boshqa qonun hujjatlarining qabul qilinishi, mohiyati va ahamiyatini;
- Metall va qotishmalarning tuzilishi;
- Temir-uglerodli qotishmalar;
- Legirlangan po'latlar;
- Cho'yanlar;
- Metall va qotishmalarning to'qimachilik va engil sanoat korxonalaridagi ahamiyati;
- pedagogik mahorat asoslarini **bilishi** kerak.

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

Mazmuni o'quv rejadagi mutaxassislik fanlarining barcha sohalari bilan uzviy bog'langan holda ularning nazariy asoslarini ochib berishga, pedagoglarning ta'lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish va boshqarishda me'yoriy-huquqiy asoslar bo'yicha umumiy tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

O'zbekiston Respublikasining “Ta'lim to'g'risida”gi Qonuni, “Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi” hamda ta'lim-tarbiyaning milliy g'oya negizlariga tayangan holda amalga oshirish konsepsiyasida o'z ifodasini topadi.

Modul bo'yicha bo'yicha soatlar taqsimoti

Ushbu o'quv modulida tinglovchining o'quv yuklamasi – 10 soat bo'lib, shundan nazariy mashg'ulotlar 2 soatni, amaliy mashg'ulotlar 4 soatni hamda mustaqil ta'lim 4 soatni tashkil etadi. Ko'chma mashg'ulot nazarda tutilmagan.

Nazariy va amaliy mashg'ulotlar mazmuni

№	Modul birliklari nomi va tarkibi	Mashg'ulot turi	Soatlar miqdori
1	Metall va qotishmalarning tuzilishi	Nazariy	2
2	Temir-uglerodli qotishmalar	Amaliy	2
3	Legirlangan po'latlar	Amaliy	2
Jami			6

Mustaqil tayyorgarlik mavzulari

№	Modul birliklari bo'yicha mustaqil tayyorgarlik mavzulari	Soatlar miqdori
1.	Cho'yanlar	2
2	Metall va qotishmalarning to'qimachilik va engil sanoat korxonalaridagi ahamiyati	2
Jami		4

Ma'ruza mashg'ulotlari mavzular

1-mavzu. Metall va qotishmalarning tuzilishi. (2 soat)

Metal va metal qotishmalari, ularning tuzilishi, metallarning kristal tuzilishi. Vtnfkk qotishmalarini olinishi. Zamovaviy usullar yordamida metal qotishmalarini olish texnologiyasi, ularga zamon talablaridan kelib chiqqan holda qo'yiladigan talablar.

Amaliy mashg'ulot mavzusi

“Materialshunoslik” modulida amaliy mashg'ulotlar Temir-uglerodli qotishmalar tayyorlash, ularning olinish usullari. Po'latlar ularning olinishi va ishlatilish sohalari. Legirlangan po'latlar ularning olinishi va ishlatilish sohasi bo'yicha malaka ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi.

Mustaqil ta'lim mazmuni

“Materialshunoslik” modulida mustaqil ta'lim mashg'ulotlarida cho'yanlar haqida umumiy ma'lumotlar, ularning olinish va turlari. Metall va qotishmalarning to'qimachilik va yengil sanoat korxonalaridagi ahamiyati ularning ishlatilishi bo'yicha malaka ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi.

KALENDAR REJA

№	Mavzular	Mashg'ulot turi	Soati	O'kaziladigan muddati
1	Metall va qotishmalarning tuzilishi	Nazariy	2	Ikkinch hafta
2	Temir-uglerodli qotishmalar	Amaliy	2	Ikkinch hafta
3	Legirlangan po'latlar	Amaliy	2	Uchinchi hafta
Jami			6	

Normativ-huquqiy hujjatlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 16 fevraldagi “Pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida”gi 25-sonli Qarori.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2011 yil 20 maydagi “Oliy ta'lim muassasalarining moddiy-texnika bazasini mustahkamlash va yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risidagi” PQ-1533-son Qarori.

3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2012 yil 26 sentyabrdagi “Oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi 278-sonli Qarori.

Adabiyotlar:

1. A. Omirov, A. Qayumov. “Mashinasozlik texnologiyasi” T. «O'zbekiston». 2003 y. 212 b.

2. A. A. Mirzaev “Mashinasozlik texnologiyasi asoslari”Farg'ona. 2002 y. 186 b.

3. A. V. Peregudov va boshq. Avtomatlashgan korxonalar stanoklari.T. «O'zbekiston». 1999 y., 256 b.

4. A.A. Safoev “Mashinasozlikda texnologik jarayonlarni loyixalash” ma’ruzalar kursi T., TTESI., 2009 y, 96 b.

5. A.A.Safoev «Mashinasozlik texnologiyasi» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko’rsatma T. TTESI 2007 y., 65 b.

6. A.A. Safoev «Mashinasozlik texnologiyasi» fanidan kurs ishlarini bajarish uchun uslubiy ko’rsatma T. TTYESI 2007 y. 92 b.

7. Q.T Olimov, R.X. Nurboev, L.P. Uzoqova, D.X. Bafoev Engil sanoat jihozlarini ta’mirlash va tiklash asoslari. O’quv qo’llanma. Akademiya. Toshkent. 2005. 176 b.

8. Sh.A. Muxamedov, S.S. Xadjaev Tarmoq mashinalarini montaji, ekspluatatsiyasi va ta’mirlash». Ma’ruza kursi. TTESI. Toshkent. 2007., 132 b.

Internet ma’lumotlari:

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining Matbuot markazi sayti: www.press-service.uz
2. O’zbekiston Respublikasi Davlat Hokimiyati portali: www.gov.uz
3. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari izohli lug’ati, 2004, UNDP DDI: Programme www.lugat.uz, www.glossaiy.uz
4. O’zbek internet resurslarining katalogi: www.uz
5. www.ziyonet.uz
6. www.edu.uz
12. www.legprominfo.ru
13. www.textil-press.ru

1-MAVZU. Metall va qotishmalar tuzilishi.

NARAZIY MASHG'ULOT – 2 SOAT

Reja:

1. Kristallik tuzilishi
2. Metall va qotishmalarining tuzilishi.

Tayanch iboralar:

Kristallik panjara, qattik moddalar, amorf modda, elektronlar, nuqtaviy nuqson, diffuziya, chiziqli nuqson, anizotropik, kristallanish, suyuq metall.

1. Kristallik tuzilishi

Kristallik panjaralar turlari. Qattik moddalar kristall va amorf moddalarga bo'linadi. Kristall moddalar qizdirilganda ma'lum haroratgacha qattiq holda G'erish haroratiG', undan yuqorida suyuq holga o'tadi. Amorf moddalar bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi katta temperatura oralig'ida ro'y beradi, ya'ni asta sekin yumshab keyin suyuladi.

U hamma metallar va ularning qotishmalari kristallik moddalaridir. Metall deb shunday kimyoviy elementga aytiladiki, u quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: nur o'tkazmaydi, yaltiroq, yaxshi elektr toki va issiqlik o'tkazuvchanlik, bolg'alanuvchi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Metallar boshqa metallmas elementlar bilan kimyoviy reaksiyaga kiritib, o'zini atomlarining sirtqi G'valentG' - elektronlarini beradi. Ya'ni metallning atomi sirtqi elektronlarining bittasini yoki ikkalasini ham metalloidlarga beradi, chunki bu elektronlar yadro bilan puxta bog'lanmagan bo'ladi.

Toza metallar G'shartli 99,99% past mexanik xususiyatga ega. Ular texnikada kam ishlatiladi, kerakli xususiyat olish uchun ularning qotishmalari ishlatiladi. Qotishmalar deb metallar bilan metallar yoki metallar bilan metalloidlardan suyuqlantirib hosil qilingan jismga aytiladi. Bundan tashqari, suyuqlantirmay turib elektroliz usulida, qovishtirish va sublimatlash ya'ni qattiq holdan bug'lantirib qotishmalar olish mumkin. Boshqa usulda olingan qotishmalar psevd qotishma deb ataladi.

Toza metallar boshqa metallar G'mis, alumin, temir va boshqalarG' bilan birikib murakkab qotishma hosil qiladilar.

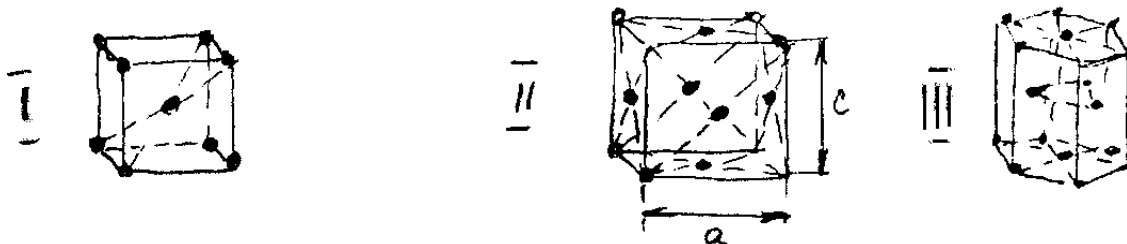
Ular metallik qotishma deb ataladi va qotishmani hosil qiluvchilari qotishmaning komponenti deb ataladi.

Metallarning kristallik tuzilishini o'rganishda kristallik panjarasi tushunchasidan foydalanamiz.

Metallar, boshqa har qanday modda kabi, sharoitga qarab uch xil agregat holatlarida: qattiq, suyuq va gaz holatida bo'lishi mumkin.

Qattiq holatda metall zarrachalari muayyan tartibda joylashgan bo'ladi, bu zarrachalarning bir birini tortish kuchi bilan, itarish kuchi o'zaro muvozanatda turadi, natijada qattiq jism o'z shaklini saqlaydi.

Atomlarning markazidan o'tkazgan fazoviy chiziqlar kristall panjarani hosil qiladi. Kristallik panjaralarining turlari xar-xil metallarda, turlicha bo'ladi va ko'proq uchraydiganga quyidagilari kiradi: xajmi markazlashgan kub 1,I-rasm, yuza markazlashgan kub - 1,II-rasm va geksogonal zich joylashganga - 1,III-rasm va boshqalar kiradi. Kristallik panjara qirrasining o'lchami bilan aniqlanadi. Kristallni eng kichik hajmi, metallning atom tuzilishini va elementar katakchasi bilan aniqlanadi va uning o'lchami $2,8 \cdot 10^{-8} \text{sm}$ har xil metallar uchun turlicha bo'ladi.



I-rasm.

Elementar panjaraning kristallik tuzilishi.

I. Hajmi markazlashgan kub $G' \alpha Fe G'$ α - temir, II. Yuza markazlashgan kub $G' Si G'$ mis. III. Atomlari zich joylashgan o'lchami a va s geksogonal panjara.

2. Kristallardagi nuqsonlar

Hamma kristallardagi nuqsonlar G' takomillashmagan G' tuzilishi bilan ya'ni atomlarni noto'g'ri joylashishi natijasida hosil bo'ladi. Kristaldagi nuqsonlar geometrik shakliga qarab quyidagicha bo'linadi: Nuqtaviy, chiziqli, sirt tekislikka nisbatan.

Temperatura ko'tarilishi natijasida atomlarning tebranish amplitudasi kuchayishi bilan energiyasi, o'rta energiyadan oshishi natijasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chadi. Bu ko'chish yuza qavatda ko'proq ro'y beradi. Atomning o'rni bo'sh qoladi va vakansiya deb ataladi (2-rasm). Uning o'rniga vaqt o'tgach yangi qo'shni atom o'tadi va shunday qilib vakansiya ichkariga qarab yo'naladi, - temperatura oshgani sari. Diffuziya jarayonida, vakansiyalar metallarda ma'lum rol o'ynaydi.

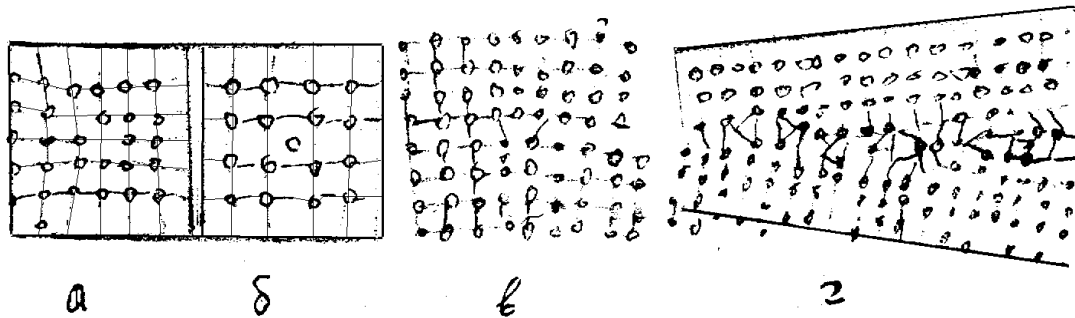
Nuqtaviy nuqsonlarga atomni kristallik panjaraga singishi, yoki o'rin almashishi natijasida hosil bo'ladi, ya'ni boshqa metallning atomi bo'sh joyga o'nashadi va nuqson hosil qiladi (5-rasm). Bu mahalliy panjarani buzilishi deb ataladi.

Chiziqli nuqson bu muxim nuqson bo'lib, tekislik bo'ylab kristallik panjaralarini bir biriga nisbatan siljishi natijasida hosil bo'ladi. Bu holda panjaraning yuqori qismida, past qismiga qaraganda bitta atom yuzada ortiqcha va siljishga perpendikulyar bo'ladi.

Sirt G' tekislik G' nuqsonlar, o'lchamlari faqat bir yo'nalishda kichik bo'lgan nuqsonlar, donachalar, bloklar orasida, bunda panjaraning yuqori qismida siljish natijasida ortiqcha atom paydo bo'ladi, u siljishga perpendikulyar bo'lib, uni sirtqi yoki chiziqli dislokasiya deb ataymiz (2,v-rasm). Uning uzunligi ko'p ming atom

oraliqqa teng bo'ladi. Dislokasiyalar kristallanish yoki plastik deformatsiya natijasida hosil bo'ladilar.

Yuzada hosil bo'lgan nuqsonlar metallning puxtaligini oshiradi, chunki ular, chegara yonidagi panjarani buzadi. Metall tarkibidagi turli aralashmalar uni hosil qilishi mumkin.



2-rasm.

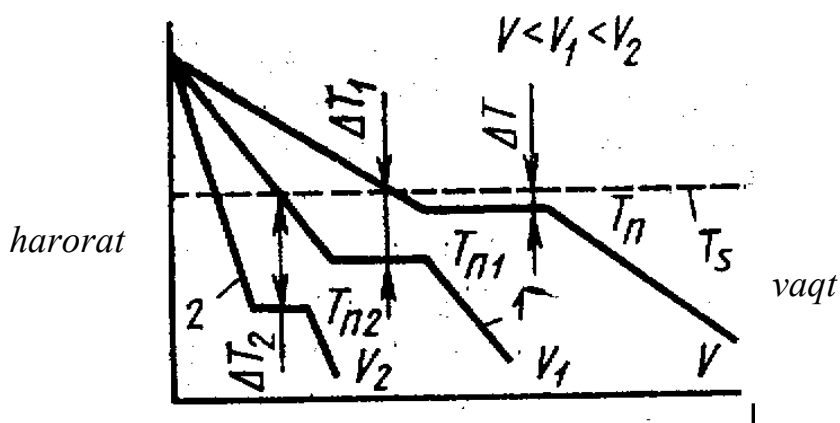
a-G'vakansiyaG' bo'shliq; b-singdirilgan atom; v-chiziqli dislokasiya; g-donachalar chegarasida noto'g'ri joylashgan atomlar.

3. Kristallardagi anizotropiya.

Ular xil yo'nalishda fizik xususiyatni turliliga anizotropiya deb ataladi. Kristallardagi anizotropiya atomlarning har xil zichligiga bog'lik.

Hamma kristallik moddalar anizotrop xususiyatiga ega amorf moddalar G'shisha, mumG' izotrop, ya'ni har xil yo'nalishda atomlar zichligi bir xil bo'ladi.

Anizotropik xususiyatni monokristallar olishda ko'rish mumkin /yakka kristall/. Bunda atomlar hamma yo'nalishda tekis joylashadi. Masalan mis uchun mustahkamlik chegarasi σ 120 dan 360 Mpa gacha o'zgaradi, kuch yo'nalishga qarab ta'sir etishiga bog'liq.



Metallni turli tezlikda sovutilganda olingan egri chiziqlar.

Texnikada ishlatiluvchi metallar va qotishmalar polikristallik tuzilishga ega va ko'p mayda turli yo'nalishda joylashgan kristallar to'plamidan ya'ni donachalardan iborat bo'ladi. Har bir polikristall donachada anizotropiya kuzatiladi. Lekin ularning

betartib joylashishi natijasida har xil yo'nalishda bo'lib, bir xil xususiyatga ega bo'ladi. Natijada odatda polikristallik modda izotrop modda deb kuriladi va xolbuki, uning ayrim donachalari anizotrop xususiyatiga ega emas.

4. Kristallanish

Moddaning suyuq holdan qattiq holga o'tishi kristallanish deb ataladi. Bu hodisa temperaturaning vaqt ichida o'zgarishiga bog'liq. SHuning uchun sovish diagrammasi vaqt va temperaturasiga asoslanib ko'riladi (3-rasm). Teoretik, ya'ni nuqsonsiz G' ideal G' metallarni kristallanishi T_S – temperaturada, modda suyuq holdan qattiq holga o'tadi va uni kritik temperatura deb ataladi.

Amalda bu hodisa metallar tarkibida turli aralashmalar bo'lgani uchun temperatura T_S dan pastroqqa tushib ketadi, unga sovib ketish darajasi deb ataladi va (3-rasm) egri chiziq 1, 2 to temperatura T_n , T_{n1} , T_{n2} unda sovib ketish darajasi $\Delta T q T_S - T_n$ u metallning tozaligi va sovish tezligiga bog'liq bo'ladi. Agarda sovish tezligi oshib borsa, bu farq Δt ham oshadi, odatda u $10-30^0 S$ bo'lib, sovish tezligi oshgan vaqtda bir necha yuzga ham teng bo'lishi mumkin.

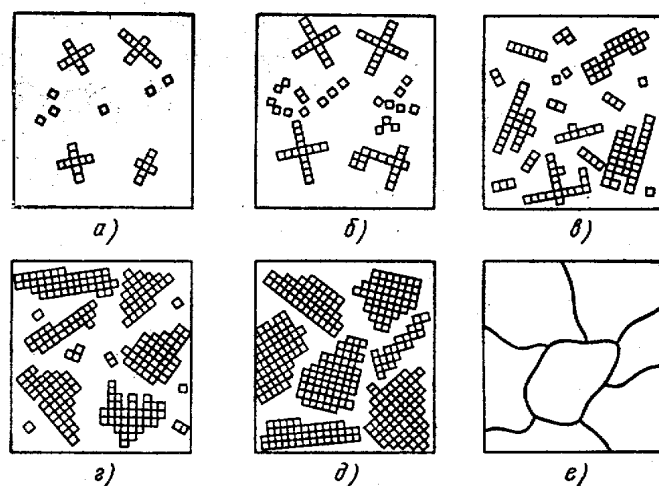
Kristallanish jarayoni ikki davrga bo'linadi: kristallanish markazini hosil bo'lishi va kristallarni o'sishi. 4 a, b-rasm.

Boshlang'ich davrda kristall donachalar erkin holda o'sadi, deyarli tartibga ega bo'ladi va qotgandan so'ng bu tartib buziladi, ko'prok donachalar chegarasida (4-rasm).

Donachalar birlashganda, ya'ni metall qattiq holga o'tganda chegarada kristall panjaraning nuqsonlari hosil bo'ladi. Donachalarning o'sishi kristall hosil bo'lmagan tarafga qarab o'sib boradi. Donachalarning katta va kichikligi kristallanish markaziga bog'liq. Kristallanish markazi qancha ko'p bo'lsa shuncha donachalar paydo buladi. Bundan tashqari yana metallda erimagan moddalar ham kristallanish markazini hosil qiladi va mayda donachalar olishga yordam beradi. Bunday erimagan moddalar tayyor kristallanish markazini hosil qiladi. Masalan, po'lat uchun (Al_2O_3) alyumin oksidi. Oksidlar atomi, erigan metall atomiga yaqin shaklda bo'lishi lozim.

Bundan tashqari yana kristallanish markazlarining hosil bo'lishiga sovish tezligi ham ta'sir etadi, ya'ni qancha tez sovisa, shuncha kristall markazi ko'p bo'ladi. Sun'iy usulda donachalarni maydalashga, turli moddalarni qo'shishga modifikasiyalash deb aytiladi va qo'shilgan elementga modifikator deyiladi. Magniyli qotishmalarni modifikasiyalaganda donachalar $0,2-0,3$ dan to $0,01-0,02 mm$ gacha, ya'ni 15-20 marta kichiklashadi. Quyma detallarni modifikasiyalashda qiyin eriydigan birikmalar /karbidlar, oksidlar/ kiritiladi.

Po'latlarni modifikasiyalashda alyuminiy, titan, vanadiy, alyuminlik qotishmalarda – marganes, titan, vanadiylar qo'shiladi.



4-rasm.

Kristallning o'sish sxemasi.

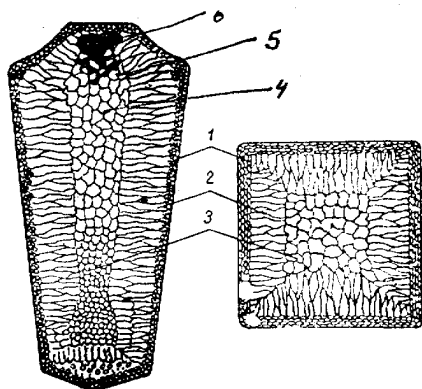
5. Metall va qotishmalarining tuzilishi.

O'sayotgan kristallarning shakli faqat ularning bir biri tutashishi bilan chegaralanib qolmay qotishmaning tarkibi ham o'zgaradi. Odatda kristallning o'sishi dendrid /shoxsimon/ bo'ladi (6-rasm). Bunga sabab bo'lib markazlarni notekis o'sishidir. Markaz hosil bo'lgandan so'ng uning o'sishi uch tekislik yuzasida boradi. Hosil bo'lgan kristallar atom zichligiga perpendikulyar yo'nalishda o'sadi. Buning natijasida avval uzun shoxlar hosil bo'ladi, ya'ni o'qlar I davr, II davrda shu o'qqa perpendikulyar mayda o'qlar hosil bo'ladi va unga tik bo'lib uchinchi III davrda yana mayda o'qchalar o'sib chiqadi va dendridni hosil qiladi (5-rasm).

Agarda po'lat quymasini tuzilishini ko'rsak qolipga quyilgan suyuq metall (po'lat) idishda (izlojniasada) quyidagi hodisa ro'y beradi: Izlojniasada po'lat birdaniga butun xajm bo'ylab sovimaydi, chunki issiqlik hamma eridan tekis tashqariga o'tmaydi. SHuning uchun po'latni kristallanishi sovuq devordan va tubidan boshlanadi, so'ngra ichki qismiga o'tadi.

Suyuq metallni izlojnisa (metall quyilgan idish) devori va tubi bilan tutashishi natijasida 1-boshlang'ich davrida 6-rasm mayda va teng har tarafga qaragan donachalar hosil bo'ladi - 2 (5-rasm).

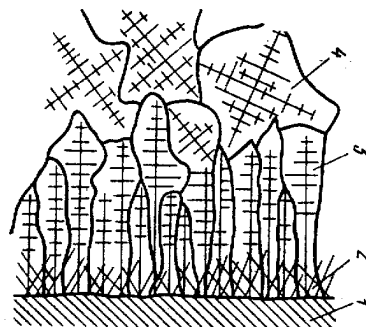
Qotgan metall xajmi suyuq xolatdagiga nisbatan kam bo'lgani uchun izlojnisa devori va qotgan po'lat orasida yupka bushlik xosil buladi va sovish sekinlashadi. Kristallar issiqlik olinayotgan tarafga qarab o'sa boshlaydi. Buning natijasida 3-zona hosil bo'ladi, unda shoxsimon /dendrit/ o'sib chiqadi. Bu zonada sovish tezligi juda ham past va har tarafga teng tarqaladi, shuning uchun tartibsiz yo'nalgan kristallardan iborat ekanligining sababi bo'ladi.



5-rasm.

Po'lat kuymasining sxemasi.

1-izlojnisa devori; 2-mayda teng uqlik kristallar; 3-shoxsimon kristallar; 4-katta xar tarafga qaragan kristallar; 5-cho'kish yumshokligi; 6-cho'kish bo'shligi.



6-rasm.

Kristallanish zonalari.

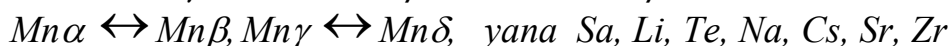
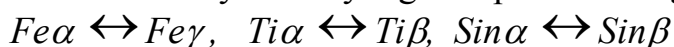
Yuqorigi qismi eng kech qotadi va sovish natijasida xajm o'zgargani uchun cho'kish bo'shlig'i va shu bo'shliq atrofida cho'kish yumshoqligini hosil qiladi. Detal olishda izlojnisanani yuqorigi qismi ishlatilmaydi. Yuqorigi qismi cho'kish bo'shlig'i va yumshoqligi qaytatdan eritiladi.

Quymaning kimyoviy tarkibi ko'ndalang kesim bo'yicha bir xil emas, qancha quyma katta bo'lsa shuncha bu farq ko'p bo'ladi. Masalan, po'lat quymasida oltingugurt va fosfor yuzadan markazga yaqinlashgan sari oshib boradi. U esa po'latga salbiy ta'sir etadi.

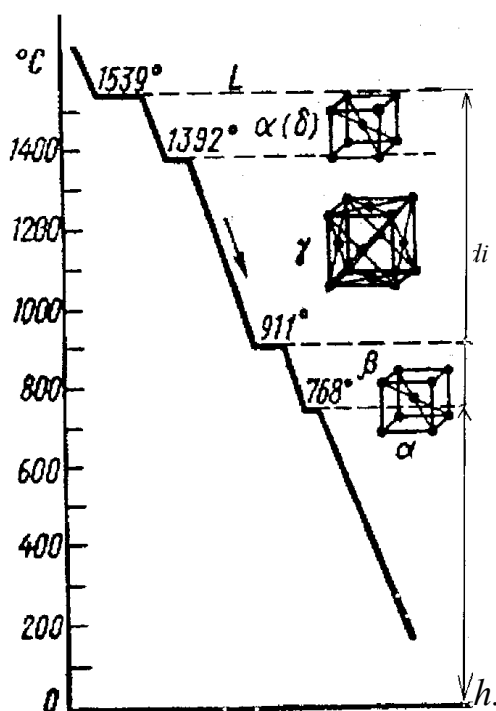
Metallarda allotropiya yoki polimorfizm deb metallarning qattiq holida har xil kristall shakliga ega bo'lganiga ataladi.

Bir kristallik shaklidan boshqa shaklga o'tishiga allotropik o'zgarish deb ataladi. Bu esa temirda quyidagicha bo'ladi (7-rasm).

Toza metallarni qizdirganda u issiqlikni o'zlashtiradi va bu o'zgarish doimiy temperaturada ro'y beradi. Bu energiya kristallik panjarasini qayta tuzishga sarflanadi. Bunday xususiyatiga ko'p metallar ega:



Polimorf o'zgarish ro'y berganda yangi kristall donachalar hosil bo'ladi. Bunda donachalar shakli va o'lchami yangilanadi shuning uchun u qayta kristallanish deb ataladi. Polimorf o'zgarish pog'onasimon bo'lib, metallning hamma xususiyatlari ya'ni, elektr o'tkazuvchanlik, mexanik va kimyoviy xususiyatlari ham o'zgaradi.



6. Metallar tuzilishini o'rganish usullari.

Metallar tuzilishini makro- va mikroanalizda nuqsonlarni aniqlashda rentgen, magnit va ultratovushlardan foydalanish mumkin.

Makroanaliz usulida metallarning makro-tuzilishi qurollanmagan ko'z bilan yoki lupa yordamida o'rganiladi. Buning uchun makroshlif tayyorlanadi. Tekshiriluvchi detaldan namuna kesib olinadi va uni shliflagandan so'ng yuzasi spirt yordamida yog'sizlantiriladi va so'ngra kislota yoki eritmasiga botirib olinadi. Bunda yirik nuqsonlarni, ya'ni donachalarning, katta, kichikligini plastik deformatsiyadan so'nggi holini, darzlarni, gaz pufakchalarini, ximiko-termik ishlov natijasini /sementasiyalash, azotlash/ ko'rish mumkin bo'ladi (7a-rasm).



7a-rasm.

Makrotuzilish: a - ruxning quymasini singani;
 b - misning quymasini plastik deformatsiyadan so'nggi ko'rinishi;
 v - po'latning plastik deformatsiyadan so'nggi ko'rinishi.

7. Metallarning mikroskopik tuzilishini tekshirish.

Bunda metallarning tuzilishi /strukturasini/ kurishimiz mumkin bo'ladi. Metall yoki qotishmadan namuna olib makroshlif tayyorlagandan so'ng tekshiriluvchi yuzani to ko'zguga o'xshash yuza olguncha, movit yordamida polirovka qilinadi. So'ngra mikroskop yordamida metallmas moddalarni shlak, sulfidlar mikrodarzlarni ko'rish mumkin bo'ladi. Uning tuzilishi-strukturasini ko'rish uchun tekshiriluvchi yuzani reaktivga botirib olinadi, undan so'ng shu metall yoki qotishma tuzilishi mikroskop yordamida ko'riladi.

Biror reaktivga (turli kislotalar eritmalari)ga botirilganda har xil donachalar turli darajada eriydi va metall yoki qotishmaning tuzilishini ko'rishga imkon beradi. Mikrotuzilishini ko'rib metall yoki qotishmadagi o'zgarishni aniqlash mumkin.

Rentgen analizida atom tuzilishi, turlari kristall panjaralar oraliq'ini va metall yoki qotishma orasidagi nuqsonlarni ko'rish mumkin bo'ladi. Nuqsonlar bor erda rentgen nurlari ko'proq o'tishi natijasida fotoplenkada nuqson shaklidek qora dog'lar tushadi.

Bundan tashqari yana metall va qotishmalardagi nuqsonlarni aniqlashda gamma-nurlardan foydalaniladi, ular rentgenga nisbatan chuqurroq tekshirishga yordam beradi.

Magnit usulda magnit xususiyatga ega metallardagi /po'lat, cho'yan, nikel va boshqalardagi/ nuqsonlar aniqlanadi. Buning uchun tekshiriluvchi metall magnitlanadi va yuzasiga temir kukuni solinadi va nuqson bor erda kukun boshqacha joylashadi.

Ul'tratovush yordamida turli kattalikdagi detallardagi nuqsonlarni aniqlash mumkin. Ul'tratovush nuqsonga duch kelgach undan qaytadi va indikatora ko'rinadi. Elektron mikroskop yordamida bir necha yuz ming marotaba kattalashtirib metall va qotishmalarning kristall panjaralari tuzilishi o'rganiladi va shuningdek, undagi nuqsonlarni ham aniqlash mumkin bo'ladi. Bundan tashkari, atom oraliqlarini o'lchami aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Kristallik deganda nimani tushunasiz?
2. Metallarning kristallik tuzilishi nimani anglatadi?
3. Metall va qotishmalarining tuzilishi nima?

Adabiyotlar:

1. Turaxanov A.S. Metalshunoslik va termik ishlash. T., «O'qituvchi». 1968 y.
2. Travin O.V., Travina N.T. Materialovedenie. «Metallurgiya» -1989 Moskva.
3. Livsheva B.G. Metallografiya «Metallurgiya» - 1990 Moskva.
4. Mirbabayev V.A. Konstruksioy materiallar texnologiyasi. T., «O'qituvchi». 1991 y.
5. Nasirov I. Materialshunoslik. T., «O'qituvchi». 1993y.

2-MAVZU. TEMIR-UGLEROD QOTISHMALARI.

AMALIY MASHG'ULOT – 2 SOAT

REJA:

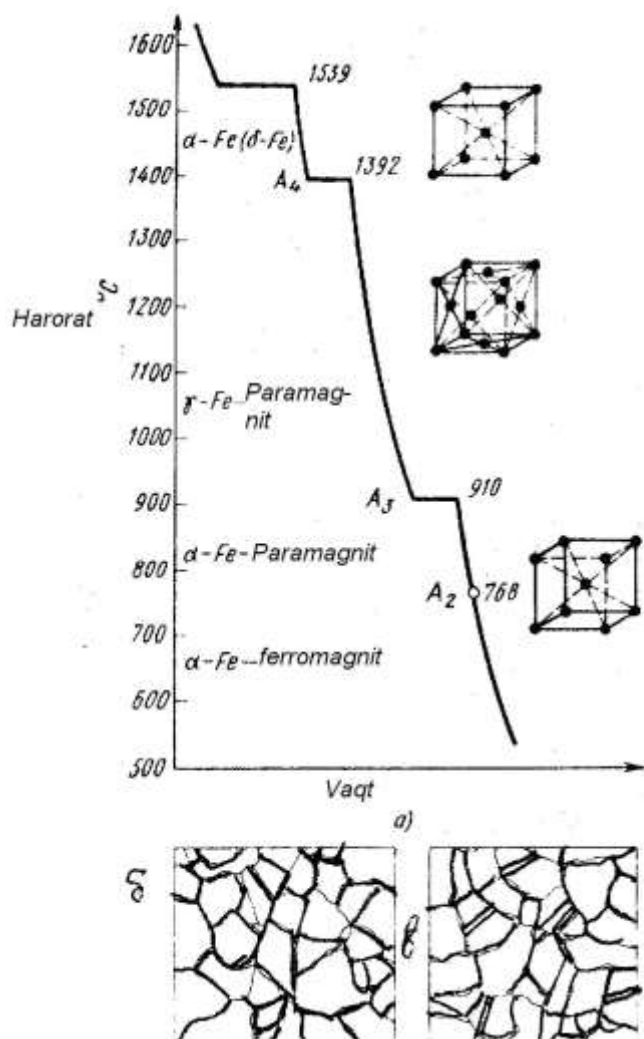
1. Temir-uglerod uning xossalari va tuzilishi
2. Temir sementit holat diagrammasi

Tayanch iboralar:

Modifikasiya, kristallik panjara, uglerod, kritik nuqta, ferrit, austenit, sementit, grafit, perlit, temir-sementit, holat diagrammasi.

Temir-uglerod uning xossalari va tuzilishi

Temir-metall, kul rangda, yumshoq, atom nomeri 26, massasi esa 55,85, t^0 erish q 1539⁰ S



23-rasm.

Toza temirning sovishi a) temirning /ferritning/ Fe, b) austenitning –mikrotuzilishi.
Temir qattiq holda ikkita modifikasiyaga ega G'tuzilish, o'zgarishiG' ga bo'lib,
unga allotropik o'zgarish deb aytiladi, ya'ni αFe va γFe .

α - modifikasiya $1392^0 S$ dan yuqorida va $910^0 S$ dan pastda hosil bo'ladi. Ba'zi kitoblarda $1392-1539^0 S$ oralig'idagi tuzilishni α o'rniga δ xarfi bilan ham ifodalanadi.

αFe – kristallik panjarasi yuza markazlashgan kubdan iborat bo'lib – $768^0 S$ gacha u magnit xususiyatiga ega, unga Kyuri nuqtasi deyiladi, bu nuqtada ferromagnit va paramagnit o'zgarishi ro'y beradi, u A_r bilan ifodalanadi, zichligi $7,68 gG'sm^3$. γ – temir $910-1392^0 S$ u paramagnit xususiyatga ega bo'lib, kristallik panjarasi yuza markazlashgan kubdan iborat bo'ladi.

Kritik nuqtada $910^0 S$ $\alpha \leftrightarrow \gamma$ shu chiziq As_3 bilan ifodalanadi, qizdirilganda Ar_3 va kritik nuqta $1392^0 S$ $\gamma \leftrightarrow \alpha Ac_4$ yoki Ar_4 bilan ifodalanadi.

Uglerod – metallmas element bo'lib solishtirma og'irligi $2,5 gG'sm^3$, erish temperaturasi $3500^0 S$. U polimorf bo'lib oddiy sharoitda grafit holida bo'ladi va metastabil shaklida – almaz hosil kiladi. U chuyanning tarkibida erkin holda grafit shaklida uchraydi. Grafitning shakli cho'yan xususiyatiga ta'sir etadi.

Ferrit $G'FG'$ - uglerodning αFe dagi qattiq eritmasi. U ikkiga bo'linadi, ya'ni yuqori temperaturalik δ - ferrit o'zida maksimal $0,1\%$ uglerod eritadi va past temperaturalik α u esa $0,02\%$ uglerod eritadi. Ferrit yumshoq va cho'ziluvchan $\delta q 50\%$ $\varphi q 80\%$.

Austenit – A - γFe uglerodni γFe dagi qattiq eritmasi. O'zida $2,14\%$ gacha uglerodni $1147^0 S$ da eritadi va $0,8\%$ uglerodni $727^0 S$ da eritadi. SHu temperatura austenitning turg'unligini pastki chegarasi. Austenit-metastabil tuzilishda bo'lib sovish tezligiga qarab turli tuzilish G'strukturaniG' hosil qiladi, qattiqligi $NVq 160-200$ cho'ziluvchanligi $\delta q 50-40\%$.

Sementit S – Fe_3C /temir karbidi/ temirning uglerod bilan ximyoviy birikmasi uning tarkibida $6,67\%$ S bo'ladi. Sementit murakkab rombik kristall panjaraga ega. U juda ham qattiq $NVq 800 kg/mm^2$, nisbiy cho'zilishi $\delta q 0$. Metastabil tuzilish temperatura o'zgarishi bilan u Fe_3C qizdirish natijasida parchalanadi $3FeQC$.

Sementit - qizdirilganda ferrit Q grafitni hosil qiladi, cho'yanda, po'latlarda esa ferrit bilan aralashma holda yoki donachalar chegarasida joylashadi.

Grafit-G – u erkin holdagi uglerod yumshoq $NVq 3$, kam puxtalikka ega, elektr tokini o'tkazuvchan. Qotishmalarda $Fe-C$ ikki yuqori uglerodlik fazani hosil qiladi, shuning uchun ikkita diagramma metastabil Fe_3CQFe va stabil $FeQC$ G'grafitG' bo'ladi.

Perlit P – mexanik aralashma /evtektoid/, ya'ni evtektikaga o'xshash /fakat qattiq fazadan hosil bo'ladiG' - ferrit va sementitdan, iborat bo'lib tarkibida $0,8\%$ uglerod bo'ladi. Perlit yassi yoki yumaloq bo'lishi mumkin. Perlitning qattiqligi $NVq 160-200 kgG'mm^2$, $\delta q 15\%$.

Ledeburit L – mexanik aralashma /evtektika/ austenit va sementit birikmasi, unda – $4,3\%$ uglerod bo'ladi. Ledeburit suyuq qotishmaning kristallanishi 1147^0 da

ro'y beradi. Qattiqligi $NVq600 \div 700 \text{ kgG}'mm^2$, murt. Ledeburit austenitni sementit bilan aralashmasi sovitilganda olinadi, austenit perlitga o'tadi va strukturasi 4,3% uglerod bo'lganda 723^0 C pastda bo'lsa perlit va sementitni hosil qiladi.

Yuqorida aytilgandan boshqa yana temir uglerodlik qotishmalardan boshqa kerakmas brikmalar, oksidlar, nitridlar, sulfidlar, fosfidlar, ya'ni kislorod, azot, oltingugurt, fosfor bilan birikmasi ham bo'ladi.

Bular asosida yangi tuzilishlar hosil bo'lishi mumkin, masalan; fosfid evtektikani ($FeQFe_3PQFe_3C$) erish temperaturasi 950^0S , u cho'yanlarda fosfor ko'paysa hosil bo'ladi, 0,5-0,7% fosfid estektikasini hosil qiladi.

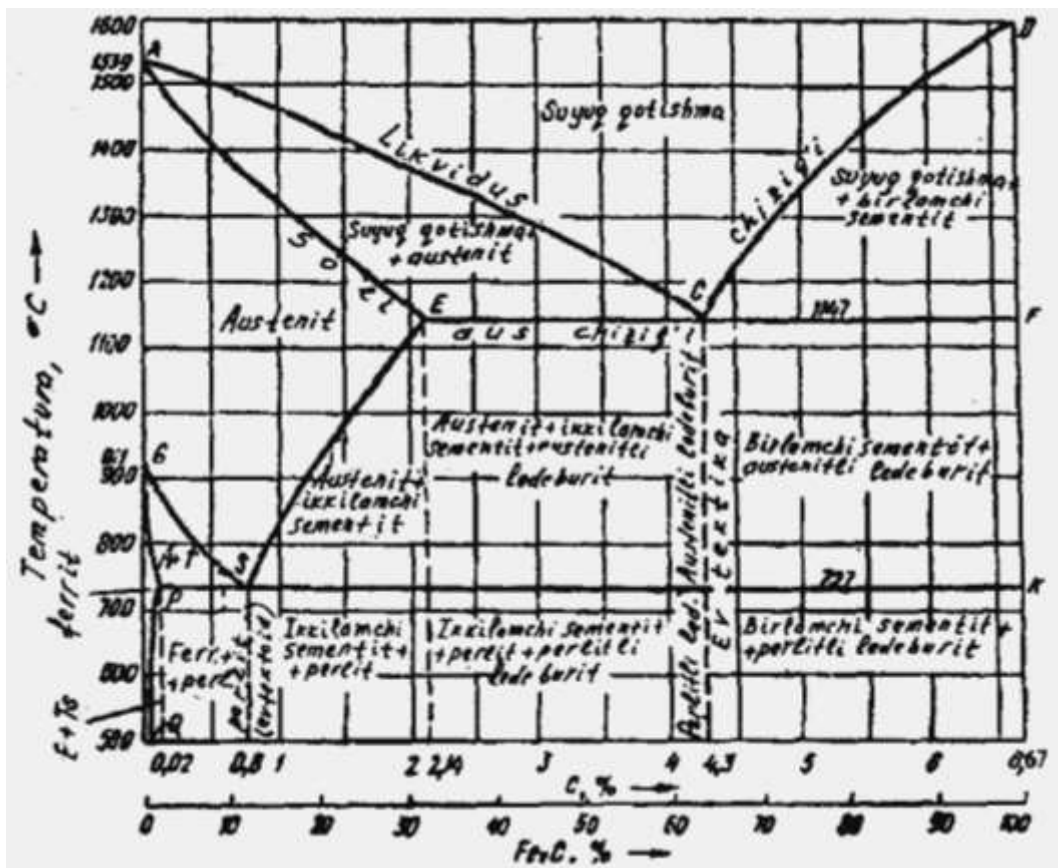
Temir sementit holat diagrammasi.

Temir-sementit holat diagrammasida ($Fe-Fe_3C$) temir-sementit uglerodlik qotishmalarning kristallanishini ko'riladi, ularni uy temperaturasigacha sekin sovish natijasida tuzilishini va suyuq holdan qattiq holga o'tishdagi o'zgarishlar ko'riladi (24-rasm).

Bu diagrammada toza temirdan to sementitgacha $Fe_3C - 6,67\% S$ tuzilishni va aralashmaning o'zgarishini ko'ramiz. Agar qotishmani tarkibida uglerod miqdori 2,14% gacha bo'lsa po'latlar va 2,14% dan 6,67% gacha bo'lsa, cho'yanlar deb aytiladi. 24-rasmda diagramma oddiy holda ko'rsatilgan, uni analiz qilsak quyidagining ko'ramiz: Boshlang'ich kristallanish, ya'ni suyuq qotishmaning qattiq holga o'tishi likvidus chizig'iga to'g'ri keladigan temperatura ASD . Nuqta A shu diagrammada 1539^0S ga to'g'ri keladi, toza temirning kritik nuqtasi, D – nuqtada taxminan $tq1600^0S$ da sementitning kritik nuqtasi hosil bo'ladi.

Solidus chizig'i $AESF$ kristallanishning oxirgi temperaturasiga to'g'ri keladi.

S nuqtasida 1147^0S uglerodning miqdori 4,3% suyuq qotishmadan bir vaqtda austenit va sementit birlamchi kristallanadi va evtektikani hosil qiladi, unga ledenburit deymiz. Solidus chizig'iga to'g'ri kelgan temperaturada AE qotishmaning tarkibida 2,14% S bo'lsa, batamom qattiq holga o'tib austenitni hosil qiladi. Solidus chizig'ida ESF qotishma tarkibida uglerod miqdori 2,14% dan 6,67% evtektika chizig'ini hosil qiladi, 2,14-4,3% austenit va 4,3-6,67% gacha S sementit ajralib chiqadi.



24-rasm.

Temir-grafit holati diagrammasi.

3. Temir uglerod-ikkilamchi kristallanish.

Qattiq holdagi o'zgarishga ikkilamchi deb aytiladi. Bu hodisa *GSK*, *PSK* va *GPQ* chizig'iga to'g'ri keladigan temperaturada ro'y beradi. Qattiq holda o'zgarish temirning allotropik holi modifikasiyasiga bog'liq $\gamma \rightarrow \alpha$, unda uglerodning eruvchanligi austenitda va ferritda o'zgaradi. Temperatura pasaygan sari erishi kamayib boradi. Oshiqcha uglerod sementit holida qattiq eritmadan ajralib chiqadi.

Diagrammaning *AGSE* oraligida austenit bo'ladi. Sovish natijasida *GS* chizig'i bo'ylab ferrit ajralib chiqadi va *SE* chizig'i bo'ylab ikkilamchi sementit ajralib chiqadi. Ikkilamchi, chunki u qattiq eritmadan ajralib chiqadi, sementitning birlamchisi esa suyuq qotishmadan ajralib chiqadi. Diagramaning *GSP* da ferrit va parchalanuvchi austenit bo'ladi. *GP* chizig'idan pastda faqat ferrit hosil bo'ladi va yana *PQ* gacha sovitilsa ferritdan sementit ajralib chiqadi (uchlamchi).

PQ – chizig'i temperatura pasaygan sari uglerodning eruvchanligi ferritda kamayib boradi, 0,02% 727^oS to 0,005% gacha – uy temperaturasida.

S – nuqtada uglerodni miqdori 0,8% bo'lsa, temperatura 727^oS da austenitning hammasi parchalanib mexanik aralashma hosil qiladi, ferritning sementit (*Fe-Fe₃C*) bilan va shu aralashmaga perlit deb aytiladi.

Tarkibida 0,8% *S* bo'lgan po'latlarga evtektoid po'lati, 0,02 to 0,8% gacha *S* bo'lsa evtektoidgacha va 0,8–2,14% *S* bo'lsa evtektoiddan keyingi po'lat deb aytamiz.



a)

X - 500



b)

X - 1000



v)

X - 200

25-rasm.

Po'latning mikrotuzilishi:

a) evtektoidgacha po'lat – ferrit oq va perlit qora x500;

b) evtektoid po'lat G'x1000G' kattalashtirilgan perlit donachalaridan iborat;

v) evtektoiddan keyingi po'lat perlit va uning chegarasida oq tursimon sementitdan iborat G'25 vG'.

Temperatura PSK chizig'iga etganda qolgan austenit parchalanadi va perlitni – ferritni sementit bilan mexanik aralashmasini hosil qiladi. SHuning uchun PSK chizig'ini perlit chizig'i deb aytiladi.

Evtektoiddan keyingi SE chizig'ida eritma uglerodga to'yingan, shuning uchun temperatura pasaygan sari oshiqcha uglerod ikkilamchi sementit holda ajralib chiqadi.

Vertikal chiziq $DFKL$ sementitning o'zgarmas ximyoviy tarkibga egaligini ko'rsatadi. Faqat uning shakli va katta kichikligi o'zgaradi – sovish natijasida.

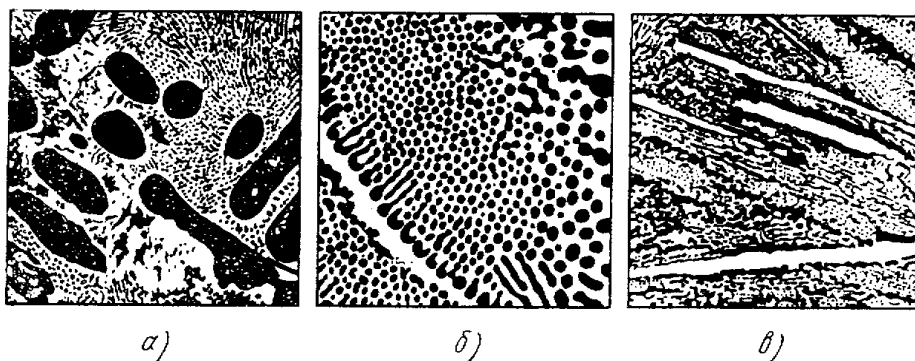
Katta sementit donachalari birlamchi sementit ajralganda hosil bo'ladi.

Oq cho'yan, tarkibida $4,3\%$ S bo'lsa evtektika cho'yani, $2,14-4,3\%$ gacha bo'lsa evtektikagacha bo'lgan va $4,3-6,67\%$ gacha bo'lsa evtektikadan keyingi cho'yan deb aytamiz.

Temperatura 727^0S G' PSK – chizig'iG' austenit tarkibida uglerod miqdori kamaygani uchun $0,8\%$ gacha u perlitga o'tadi. Evtetikagacha bo'lgan cho'yanlar sovigandan so'ng tuzilishi perlit ledeburitdan iborat bo'ladi.

Oq evtektika cho'yani $4,3\%$ S 727^0S da sovigandan so'ng faqat ledeburit donachasidan iborat bo'ladi. Oq evtektikadan keyingi cho'yanda $4,3\%$ S dan ko'p bo'lsa sovigandan so'ng birlamchi sementit va ledeburit donachasidan iborat bo'ladi.

Ok evtetika cho'yani $4,3\%$ S 727^0S da sovigandan so'ng faqat ledeburit donachasidan iborat bo'ladi. Ok evtektikadan keyingi cho'yanda $4,3\%$ S dan ko'p bo'lsa sovigandan so'ng birlamchi sementit va ledeburit donachasidan iborat bo'ladi.



26-rasm.

Ok cho'yaning x500 katta qilib ko'rgandagi mikro tuzilishi:

- a) eutektigacha bo'lgan cho'yan perlit va lediburit G'ikkilamchi sementit ko'rinmaydiG';*
- b) eutektik cho'yan ledeburit G'perlitni sementit bilan aralashmasiG';*
- v) eutektikadan keyingi cho'yan sementit G'oq plastinkalarG' va ledeburit.*

Shuni aytish kerakki soviganda PSK chizig'idan pastda ledeburit tarkibidagi austenit perlitga o'tadi.

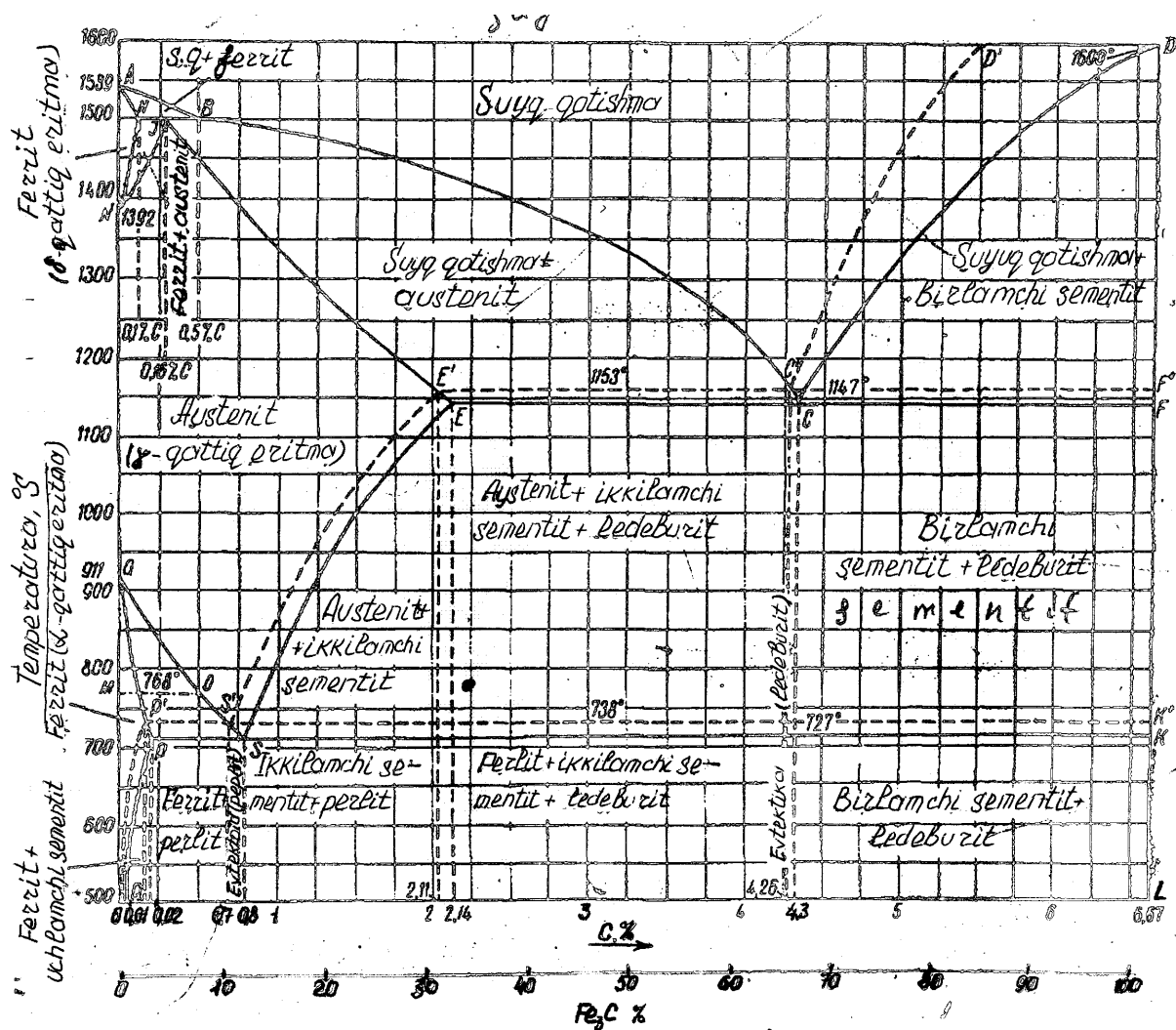
Bunda sementit setkasini orasida perlit joylashadi va qattiqligi $NVq600$ bo'lib murtligi ko'tariladi.

Temir-sementit diagrammasi katta ahamiyatga ega. U po'latlarga termik ishlov berishda, issiqlik bilan bosim ostida, G'shtamplashda, bolg'alash, cho'zish va juvalashdaG' keng qo'llaniladi. Bundan tashqari quymakorlikda qotishmaning erish temperaturasini aniqlashda ham ishlatiladi.

4. Temir grafit holat diagrammasi.

Tez sovitilgan qotishmalarda G'cho'yandaG' sementit hosil bo'ladi. Temir sementit sistemasini metastabil deb ataymiz, ya'ni noturg'un. Ma'lum sharoitda sementit parchalanadi, austenit va erkin holdagi grafitni hosil qiladi. Sekin sovitilganda eritmada grafit kristallanish natijasida ajralib chiqadi. Temir-grafit holat diagrammasi stabil – turg'un bo'ladi. Eritmada grafitning ajralib kristallanishiga grafitlanish deb ataymiz.

Bu hodisa qotishmaning qattiq holida ham ro'y berishi mumkin, chunki sementit yuqori temperaturada noturg'un bo'ladi: 1. sementit parchalanib, atomlar austenitda eriydi; 2. grafitning kristallanish markazi austenitda hosil bo'ladi; 3. uglerodning atomi austenitda diffuziyalanishi – grafitlanish markazida; 4. ajralgan grafitni o'sishi 27-rasmda ko'rsatilgan.



24 rasm. Fe-Fe₃C sistemasi holat diagrammasi.

27-rasmda ikkita diagramma qo'shilgan: chiziqlar metastabil G'noturg'unG' holat temir-sementit va shtrixlik chiziq stabil temir-grafit holat diagrammasi bo'ladi.

SHunday qilib, temir-sementit holat diagrammasida oq cho'yan olamiz va temir-grafitda kul rang cho'yan olinadi.

Temir-grafit diagrammasida gorizontall chiziqlar $E^1S^1O^1$, va $P^1S^1K^1$ birqancha yuqori, egri chiziqlar S^1D^1 va E^1S^1 shu chiziqlarni temir-sementit chizig'idan chaproqda bo'ladi.

Temir-grafit holat diagrammasida AS^1D^1 likvidus chizig'i. Sovitilganda suyuq qotishmadan AS^1 austenit ajralib chiqadi va S^1D^1 – garfit G'birlamchiG' $E^1S^1O^1$ da 1153^0S evtektika hosil bo'ladi, u grafit va austenitdan iborat bo'ladi va unga grafit evtektikasi deb aytamiz. S^1E^1 – sovish natijasida uglerodning austenitda erishini kamayib borishini ko'rsatadi. Yana ham temperatura pasaysa temir-grafit holat diagrammasida austenitdan grafit ajralib chiqadi va unga ikkilamchi grafit deb aytiladi.

$P^1S^1K^1$ chizig'ida 738^0S austenitda $0,7\% S$ bo'lib, nuqtada parchalanib ferrit va grafitni hosil qiladi. Unga grafit evtektoidi deb aytiladi.

Mikroskop yordamida tuzilishini ko'rganda ko'pincha hosil bo'lgan grafitni ko'rib bo'lmaydi, chunki u ayrim hosil bo'lmasdan balki bir grafitning ustiga yopishadi va uni kattalashtiradi.

Oddiy uglerodli po'latlar

Gruppa	Kafolatlangan xususiyat	Uglerodli po'latlarning markalari
A	Mexanik	St0, St1kp, St1ps, St1sp, St2kp, St2ps, St2sp, St6kp, St6ps
B	Kimyoviy	BSt0, BSt1sp, Bst1ps, Bst6kp, BSt6ps, BSt6sp
V	Mexanik va kimyoviy	VSt0, VSt1kp, VSt1ps, VSt1sp, VSt6kp, VSt6ps, VSt6sp

A gruppadagi markalari ST5 marganes tarkibida bo'lib, kimyoviy tarkibi chegaralanmaydi, mexanik xususiyati kafolatlanadi.

St0 da σ_v q310, δ %q20 bo'lib, muhimmas detallar tayyorlanadi.

St1, St2 da σ_v q310-420, δ %q20-32 bolt, shpilka, gayka.

St3, St4 da σ_v q370-520, δ %q22-24 uk kronshteyn

St5, St6 da σ_v q500-600, δ %q12-17 val.

Nazorat savollari:

1. Temir-uglerod uning xossalarini ayting?
2. Temir sementit holat diagrammasi nimani anglatadi?

Adabiyotlar:

1. Turaxanov A.S. Metalshunoslik va termik ishlash. T., «O'qituvchi». 1968 y.
2. Travin O.V., Travina N.T. Materialovedenie. «Metallurgiya» -1989 Moskva.
3. Livsheva B.G. Metallografiya «Metallurgiya» - 1990 Moskva.
4. Mirbabayev V.A. Konstruksioy materiallar texnologiyasi. T., «O'qituvchi». 1991 y.
5. Nasirov I. Materialshunoslik. T., «O'qituvchi». 1993y.

3-MAVZU. LEGIRLANGAN PO'LATLAR.

KO'CHMA MASHG'ULOT-2 SOAT

(ILGO'ISHLAB CHIQRISH KORXONALARI YOKI OTM LARI)

4-MAVZU. CHO'YANLAR.

MUSTAQIL TA'LIM – 2 SOAT

REJA:

1. Oq va kulrang cho'yanlar.
2. Modifikasialangan cho'yanlar
3. Antifriksion cho'yanlar
4. Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar
5. Bolg'lanuvchan cho'yan

1. Turaxanov A.S. Metalshunoslik va termik ishlash. T. «O'qituvchi». 1968 y.
2. Travin O.V., Travina N.T. Materialovedenie. «Metallurgiya» -1989 Moskva.
3. Livsheva B.G. Metallografiya «Metallurgiya» - 1990 Moskva.
4. Mirbabayev V.A. Konstruksioy materiallar texnologiyasi. T. «O'qituvchi». 1991 y.
5. Nasirov I. Materialshunoslik. T., . «O'qituvchi». 1993y.

TEST SAVOLLARI

- 1. To'qimachilik mashinalar, konstruktiv tuzilishi va tayyorlash texnologik jarayonlarini virxilligini xisovga olgan xolda, qanday guruxlarga volinishi mumkin**
 - a. *seksiyali, baraban tipdagi va asosiy ishchi qismlari ilgarilma-qaytarma xarakatlanuvchi mashinalarga
 - b. sun'iy va tabiiy tolalarga ishlov beruvchi mashinalarga
 - c. turli xil tolalarga ishlov beruvchi mashinalarga
 - d. to'qimachilik mashinalarni ishlash sharoitini turliligiga boyicha
- 2. O'lchamlar va detallarni normallashtirish va birxillashtirish (unifikasiya) ishlab chiqarishga nima beradi?**
 - a. *ishlov verilayotgan detallar partiyasini oshirishga imkon beradi
 - b. detallarni sonini kamaytirishga imkon beradi
 - c. mexanik ishlov berish texnologik jarayonni soddalashtiradi
 - d. mexanik ishlov berish texnologik jarayondagi operatsiyalarni kamaytirishga imkon beradi
- 3. Ishlov verilayotgan detallar partiyasini qanday oshirish mumkin?**
 - a. *o'lchamlar va detallarni normallashtirish va birhillashtirish (unifikasiya) bilan
 - b. mexanik ishlov berish texnologik jarayonni soddalashtirish bilan

- c. mexanik ishlov berish texnologik jarayondagi operasialarni kamaytirish bilan
 - d. mexanik ishlov berish texnologik jarayondagi operasialarni kopaytirish bilan
- 4. Nima uchun toqimachilik mashina detallarini yuza-g'adir vudirligiga yuqori talav qoyiladi?**
- a. *yuzaga qoyiladigan talav toqimachilik mashina detallari yuzalarida tola qismlarini tiqiliv qolmasligi kerakligidan keliv chiqadi
 - b. ularni eyilishga chidamliligini oshirish uchun
 - c. yuzalarni korroziya vardoshligini oshirish maqsadida
 - d. ularni aniqligini oshirish maqsadida
- 5. Toqimachilik mashinasozligini korxonalar mexanik sexlari qanday guruxlarga volinadi**
- a. *ikki guruxga, ya'ni birinchisida toqimachilik mashina detallarni xar hil turlariga mexanik ishlov veriladi, ikkinchisida katta xajmdagi koplav ishlanadigan detallariga ishlov veriladi
 - b. ikki guruxga, ya'ni katta hajmda jilolash vakatta hajmda jilvirlash ishlarini vajaruvchi
 - c. tortta guruxlarga: parmalash, frezalash jilvirlash jilolash
 - d. ikki guruxga, katta hajmda frezalash va katta hajmda jilvirlash
- 6. Rifellangan silindrlar, ta'minlovchi silindrlar va tarash mashinalarni barabanlariga qanday talavlar qoyiladi?**
- a. *ularning yuzalarini tepsinishiga, egilishiga va voshqalarga yuqori darajali talavlar qoyiladi, ya'ni kichik joizlik miqdori velgilanadi
 - b. konstruksiyasi jixatidan murakkav volishi kerak
 - c. mexanizmlarni ishlash tezligini oshirishni talav qiladi
 - d. katta hajmda maxsus mexanik ishlarini vajarilishini talav qiladi
- 7. Turlashtirish nima?**
- a. *gurux texnologik jarayonlarni ishlov chiqiv tadviq etish
 - b. turli detallarga turli xil dastgoxlarda ishlov berish
 - c. mashina detallari turlarini kopaytirish
 - d. mashinalarning turlarini kopaytirish
- 8. Mashinalarni konstruksiyalarini yaratish nimalarga tayangan xolda amalga oshirilishi kerak?**
- a. *konstruktiv va olchov qatorlarga xamda asos mashinalarga
 - b. internet ma'lumotlariga
 - c. ilmiy izlanishlar natijalariga
 - d. mashinalarning turlarini taxlili asosida
- 9. Urchuq shpindeli qaysi materialdan tayyorlanadi?**
- a. *SHX9 ,SHX15 markali yuqori sifatli xromli polatdan
 - b. U9, U12 markali yuqori sifatli uglerodli polatdan
 - c. XVG, 9XS markali legirlangan polatlardan
 - d. R9, R18 markali tezkesar polatlardan

10. Urchuq shpindel tayyorlanmasi omaviy ishlav chiqarishda qaysi usullar bilan olinadi?

- a. *redusirlash va davriy prokatlash usullari bilan
- b. tayyorlama sifatida prokatlangan yoki chözilgan chiviqlardan foydalaniladi
- c. shtamplash usuli bilan
- d. volg'alash usuli bilan

11. Davriy prokatlash usuli bilan tayyorlanma qanday olinadi?

- a. *kondalang xarakatlanuvchi uchta konusli aylanuvchi valiklar bilan siqiliv kerak volgan shaklga keltiriladi
- b. tayyorlanma maxsus aylanayotgan shtamplar zarvasi ta'sirida deformasiyalaniv kerak volgan shaklga keltiriladi
- c. ikkita aylanayotgan valiklar orasidan eziv otkaziladi
- d. volg'a muxrasi bilan zarvlaniv kerak volgan shaklga keltiriladi

12. Urchuq shpindelini silindrsimon voyinida ovalsimonlikni mavjudligi nimaga oliv keladi?

- a. *ovalsimonlik mavjudligida yaxshi valansirovka qilingan urchuqlarda xam titrashlar paydo voladi
- b. podshipnikni muddatdan oldin ishdan chiqishiga
- c. chözuvchi privorni ish jarayoniga ta'sir korsatadi
- d. mashina detallari va uzellarini titrashini oshishiga oliv keladi

13. Yuza g'adir-vudirligiga qoyiladigan yuqori talav to'qimachilik mashinasozligida qanday operasialarni vajarilishini talav qiladi?

- a. *katta hajmda jilolash ishlarini vajarilishini talav qiladi
- b. katta hajmda tokarlik ishlarini vajarilishini talav qiladi
- c. katta hajmda frezlash ishlarini vajarilishini talav qiladi
- d. katta hajmda maxsus mexanik ishlarini vajarilishini talav qiladi

14. Yuza g'adir-budurligiga ta'sir etuvchi omillar

- a. *moylash-sovutuvchi suyuqlikni ishlatilishi
- b. yuzani texnologik xossalari
- c. yuzani kimyoviy xossalari
- d. issiqik va deformasiya

15. Xalqalar qanday materialdan tayyorlanadi?

- a. *xalqalar 15XM, 40, 45, 40X13, SHX15 markali polatlardan va PJV1, PJV2 markali temir kukuni asosidagi materiallardan
- b. kam uglerodli konstruksion polatlardan
- c. choyandan
- d. polimer materiallardan

16. PJV1 va PJV2 temir kukunidan tayyorlangan xalqalar nima uchun ishlatiladi?

- a. *jun, ipak, kanop va ximyoviy talalarga ishlov berishda qollash mumkin
- b. turli xil tolalarga
- c. turli xil tolalarni nam yigirish va vurashda
- d. faqat junga ishlov verilganda

17.SHX15 markali polatdan tayyorlangan xalqalar nima uchun ishlatiladi?

- a. *faqat junga ishlov verilganda
- b. jun, ipak, kanop va ximyoviy talalarga ishlov berishda
- c. turli xil tolalarga
- d. turli xil tolalarni nam yigirish va vurashda

18.40X13 markali polatdan tayyorlangan xalqalar nima uchun ishlatiladi?

- a. *hamma turdagi talalarni nam xoldagi yigirish va vurashda qollaniladi
- b. jun, ipak, kanop va ximyoviy talalarga ishlov berishda
- c. turli xil tolalarga
- d. faqat junga ishlov verilganda

19.Xalqa tayyorlamasi nimadan olinadi?

- a. *chiviqdan, truva va kalivrovka qilingan shakliy listlardan olinadi
- b. maxsus prokatdan
- c. maxsus shaklga ega volgan, kiryalangan truvadan
- d. preslangan tayyorlanmadan

20.Xalqaga ishlov berish texnologik jarayonini nechta etapga volish mumkin?

- a. *uchta etapga: dastlavki mexanik ishlov berish; termik ishlov berish va pardoqlash
- b. uchta etapga: volg'alash; tokarlash va frezerlash
- c. tortta etapga: tayyorlamani tayyorlash; volg'alash; tokarlash va frezerlash
- d. tortta etapga: tayyorlamani tayyorlash; tokarlash; frezerlash va pardoqlash

21.Jin va linter arralar materialini markasini korsating.

- a. *St 85
- b. St 45
- c. St 20
- d. X18N9T

22.Jin va linter arralarni tekislilikdan og'ish joizligini o'rnatilgandan katta volishi nimaga oliv keladi?

- a. *vu xolda ar-ralar kolos-niklarga tegadi va na-tijada kolos-niklar jadal eyiladi.
- b. arralarni tepsinishi natijasida tola va jigitning shkastlanishi oshadi.
- c. arralarni tepsinishi arali val va jinni titrashga oliv keladi.
- d. arrali val-ni yig'ishni murakkavlashtiradi va arralar orasidagi masofani aniq ushlash-ga imkon vermaydi.

23.Jin va linter arralarni tekislilikdan og'ishi qanday tekshiriladi?

- a. *maxsus moslamani ma'lum olchamli tirqishidan otkazish yo'li bilan
- b. mikrometr yordamida olchash yo'li bilan.
- c. arrani tepsinishi orqali.
- d. shtangensirkul yordamida.

24.Jin va linter arra materialining qattiqligi nimaga teng?

- a. *HRC30-35

- b. HRC63-65
- c. HRC20-25
- d. HRC45-50

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Laxtin YU.M., Leontevna V.A. Materialovedenie. M., «Mashinostroenie», 1990 g.
2. Jadan V.T., Grinberg V.YA., Nikonov V.YA. Texnologiya metallov. M., «Mashinostroenie», 1970 g.
3. Fedorov V.G. Kultura servisa: Uchebno-prakticheskoe posobie. –M.: Izd. PRIOR. 2000.
4. Kostsov A.A. Mashino' krutilno-nitochnogo proizvodstva. –M.: LP. 1991.
5. Davlat standartlari O'zRST 615-94, O'zRST 604-93, O'zRST 645-95, O'zRST 696-93.
6. Xadjaev S.S. Proektirovanie protsessov v servise. Tekst lektsiy. –T.: TITLP. 2009.
7. Saviskiy E.M., Klyachko B.C. Metallo' kosmicheskoy ero'. M., «Metallurgiya», 1978 g.
8. Bekkert M. Mir metalla. 1980 g. Perevod s nemeskogo Arkina M.YA. pod red. d.t.n. prof. Lyutsau. M., Izdatel'skiy «Mir». 1980 g.
9. Turaxanov A.S. Metalshunoslik va termik ishlash. T., «Ukituvchi». 1968 y.
10. Travin O.V., Travina N.T. Materialovedenie. «Metallurgiya» -1989 Moskva.
11. Livsheva B.G. Metallografiya «Metallurgiya» - 1990 Moskva.
12. Mirbabaev V.A. Konstruksiyo materiallar texnologiyasi. T., «O'qituvchi». 1991 y.
13. Nasirov I. Materialshunoslik. T., «Ukituvchi». 1993y.
14. Piichuk A.S., Struk V.A., Mo'shkin N.K., Sviridenok A.I. «Metallovedenie i konstrukcionno'e materialo'» M. «Vo'sshaya shkola» 1989g.
15. Arzamasov B.N., Sidorin I.I., Kosolanov CH.F., Makarova V.I., Muxin G.G., Rijov N.M., Silaeva V.I. Materialovedenie. Moskva «Mashinostroeniya».
16. Kozlov YU.S. Materialovedenie Moskva "Vo'sshaya shkola" 1983 g.
17. Arzomasov B.N. Metalovedenie "Mashinos'roenie" Moskva 1986 g.