



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

OLTIARIQ SANOAT VA TEXNOLOGIYALAR TEXNIKUMI



Payvandlashda ishlatiladigan materiallarni o‘rganish.

Mavzusidagi ilmiy-maqola.

Farg‘ona – 2025



**PAYVANDLASHDA ISHLATILADIGAN MATERIALLARNI
O'RGANISH**

Ma'murjonov Anvarjon Umidbek o'g'li,

Qutbiddinov Muhridin Zuhridin o'g'li

Oltiariq sanoat va texnologiyalar texnikumi (Farg'ona viloyati, Oltiariq tumani)

Annotatsiya. Mazkur maqolada payvandlashda ishlatiladigan materiallar xususan po'latning kimyoviy xossalari va tarkibi haqida bayon qilinadi.

Kalit so'z: payvandlash materiallari, polat xossalari, polat turlari, qora metallar, metallurgiya, issiqlikka chidamli material, payvand choklari sifati, payvandlash texnologiyasi

Kirish.

Po'lat — temirning uglerod (2%) va boshqa elementlar bilan qotishmasi. Odatdagi texnik po'latning tarkibi — 0,05—1,5% uglerod, 0,4% gacha kremniy, 0,1 — 1% marganets, 0,08% gacha oltingugurt, 0,1% gacha fosfor va 96,92—99,27% temirdan iborat. Sanoatda ishlab chiqariladigan po'latlar tarkibida doimiy qo'shilmalar: kremniy Si, marganets Mp, oltingugurt S va fosfor R bo'ladi. Po'latning cho'yandan farqi shuki, cho'yan tarkibida uglerod 2% dan ortiq, doimiy qo'shilmalar ham ko'proq bo'ladi. Po'lat toblanganda uning fizik-mexanik xossalari keskin o'zgaradi, qattiqligi va mustahkamligi ortadi, bolg'alanuvchan bo'lib qoladi. Kimyoviy tarkibidagi uglerod va legirlovchi elementlar miqdo-riga qarab, po'lat uglerodli va legirlangan xillarga bo'linadi. Uglerodli po'latga (tarkibida ugleroddan tashqari 0,7% gacha marganets, 0,37% gacha kremniy, 0,04% gacha oltingugurt va 0,035% gacha fosfor bo'ladi) qurilish va mashinasozlik po'lati; asbobsozlik po'lati kiradi.



Po'latlarning ishlatilishiga va kimyoviy tarkibiga qarab bo'linishi.

To'qimachilik mashinalarining juda ko'pchilik detallari turli xil po'atlardan tayyorlanadi.

Po'lat deb tarkibi 2 % gacha uglerod bo'lgan temir-uglerod qotishmasiga aytiladi. Tarkibining asosiy qismini uglerod tashkil qilgan po'latlar uglerodli po'latlar deyiladi. Tarkibida mahsus kimyoviy elementlar (nikel , xrom, vol fram, molibden va boshqalar) bo'lgan po'latlar legirlangan po'latlar deyiladi.

Ishlatilishiga ko'ra po'latlar uch sinfga bo'linadi.

I-sinf - konstruksion po'latlar. Bu sinfga uglerodga va legirlangan po'latlar kiradi.

II-sinf - asbobsozlik po'atlari. Bu sinfni Yuqori uglerodli va legirlangan po'latlar tashkil qiladi.

III-sinf - alohida fizik va kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lgan po'latlar.

Kimyoviy tarkibiga qarab po'latlar uglerodli va legirlangan po'atlarga bo'linadi.

Ishlab chiqarilish usuliga qarab po'latlar marten usulida, konventor usulida va el.yoy usulida ishlab chiqilgan bo'ladi. Eritish rejimiga qarab qaynovchi, chala qaynovchi va qaynamaydigan bo'ladi. SP - 0,15 - 0,35 %; PS - 0,05 - 0,15 %; KP - 0,05 %.

Strukturasiga qarab po'latlar evtektoidgacha bo'lgan, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'atlarga bo'linadi.

Evtektoidgacha - C miqdori 0,8 % gacha

Evtektoid - C miqdori 0,8 %

Evtektoiddan keyingi - C miqdori 0,8 % dan ortiq.

Sifatiga qarab po'latlar oddiy sifatli, sifatli va Yuqori sifatli po'atlarga bo'linadi.



Oddiy sifat po'latlar uch guruhga ajraladi.

A guruh - kimyoviy tarkibi belgilanmaydi. Faqat mexanik hususiyatlari bo'yicha yetkazib beriladi.

Markalanishi - ST 0, ST 1 St 6

Katta mas'uliyat talab qilinmaydigan detallar tayyorlash uchun ishlatiladi.

B guruh - kimyoviy tarkibi bo'yicha yetkazib beriladi.

Markasi - B St 3 kp, B St 4 kp,

Bu guruh po'latlardan termik ishlov berish talab qilinadigan detallar tayyorlanadi.

V guruh - kimyoviy tarkibi va mexanikaviy hususiyatlari bo'yicha yetkazib beriladi.

Markasi V St 3 kp, V St 4sp,

Po'latlarning markalanishi va ishlatilishi.

Uglerodli po'latlar, ishlatilish joyiga ko'ra, ikkita asosiy guruhga – konstruktsion po'latlar guruhi bilan asbobsozlik po'latlar guruhiga bo'linadi.

Konstruktsion po'latlar tarkibida 0.02 dan 0.6% gacha uglerod bo'ladi. Hozirgi vaqtda konstruktsion po'lat sifatida tarkibida 0.8% uglerod bo'lgan po'lat ham ishlatilmoqda . Konstruktsion po'latlar xalq xo'jaligining xilma-xil soxalarida keng ko'lamda ishlatiladi. Bunday po'latlar mashina va agregat detallari, qurilish konstruktsiyalari , temir yo'l transporti vositalari, rels, truba, sim va boshqa buyumlar ishlab chiqarish uchun asosiy materialdir. Uglerodli konstruktsion po'latlarga juda ko'p marka po'latlar-qozon po'latlar, o'txona po'latlar, ko'prik po'lati, qurilish po'lati, rels po'lati va boshqa ko'pgina marka po'latlar kiradi. Uglerodli konstruktsion po'latlarning hammasiga nisbatan quyiladigan umumiy talablar: mustaxkamlik bilan plastiklik, shuningdek, yaxshi texnologik xossalarga ega bulishdir. Shu bilan birga, har qaysi marka po'latga nisbatan ham ma'lum talablar quyiladi, bu talablar ishlab chiqarish texnologiyasiga va tayerlangan



buyumning ishlash sharoitiga bog'liq bo'ladi. Shunga ko'ra, uglerodli konstruksion po'latlar sifati odatdagicha bo'lgan po'latlar bilan sifatli po'latlarga (mashinasozlik po'latlarga) bo'linadi.

Asbobsozlik po'latlarga tarkibidagi uglerod miqdori 0.7 dan 1.7% gacha bo'lgan po'latlar kiradi. Uglerodli asbabsozlik po'latlariga nisbatan quyiladigan talablar shu po'atlardan tayerlanadigan asbablarning vazifasiga bog'liqdir.

Po'atlarning markalanishi

Standartga muvofiq, po'lat ma'lum talablarni qondirishi kerak. Sifati odatdagicha bo'lgan po'latlar GOST da kafolatlangan xossalarga ega bo'ladi. GOST da uch xil guruh po'latlar-I, II va III guruh po'atlari ishlab chiqarish ko'zda tutiladi.

I guruhga mexanik xossalari kafolatlangan po'latlar, II guruhga kimyoviy tarkibi kafolatlangan po'latlar, III guruhga esa ham mexanik xossalari, ham kimyoviy tarkibi kafolatlangan po'latlar kiradi.

I guruh po'atlari kimyoviy tarkibining ahamiyati bo'lmagan, faqat mexanik xossalari ahamiyatga ega bo'lgan, ya'ni qizdirib turib ishlov berish talab etilmaydigan joylarda ishlatiladi. II guruh po'atlari po'latning kimyoviy tarkibi xal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan, po'latga qizdirib turib ishlov berish yo'li bilan buyumlar tayyerlanadigan joylarda ishlatiladi, chunki qizdirib turib ihlash rejimi va po'lat buyumlarning mexanik xossalari uning tarkibiga bog'liqdir. III guruh po'atlari sifati oshirilgan po'latlar bo'lib, ular ham kimyoviy tarkibi, ham mexanik xossalari ahamiyatga ega bo'lgan joylarda ishlatiladi. Masalan, po'lat payvandlanadigan bo'lsa, payvand chokning issiqligi ta'sir etadigan zonada po'latning xossalari o'zgaradi. Bunday hollarda po'latning kimyoviy tarkibini bilish muximdir, chunki issiqlik ta'sir etadigan zonada po'latning xossalari uning kimyoviy tarkibiga bog'lik. Shu bilan birga, po'latning mexanik xossalari ham katta ahamiyatga ega, chunki po'latning issiqlik ta'sir etmaydigan joyida mexanik xossalari o'zgarmaydi. I guruh po'atlari St. harflari va 0, 1, 2, 3, 4... raqamlari bilan markalanadi. Raqam (nomer) qancha katta bo'lsa, po'latning mustaxkamligi shuncha Yuqori, plastikligi esa shuncha past bo'ladi. Agar marka ishorasidan keyin «kp» indeksi bo'lsa, po'lat



qaynovchi, «ps» indeksi bo'lsa, po'lat chala qaynovchi, agar bunday indekslar bo'lmasa, po'lat qaynamaydigan po'latdir.

II grup po'latlari M, K, B, St harflari va raqamlar bilan markalanadi. St.0 markali po'lat juda nomuxim joylardagina ishlatilishi mumkin.

III grup po'latlari fakat marten usuli bilan tayyorlanadi. Bu grup po'latlari VSt harflari va raqamlar bilan markalanadi. VSt.1 po'latining mexanik xossalari St.1 po'latniki kabi, kimyoviy tarkibi esa MSt.1kp po'latniki kabi, VSt.2 po'latining mexanik xossalari St.2 po'latniki kabi, kimyoviy tarkibi esa MSt.2kp po'latniki kabi va xokazo. Mukammalroq ma'lumotlarni GOST 380-60, GOST 9543-60 dan va metallurgiya maxsulotlariga oid boshqa standartlardan olish mumkin.

To'qimachilik mashinasozligida bunday po'latlardan mas'uliyatli bo'lmagan va mahkamlash detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Ularga termik ishlov berish mumkin.

Bu guruh po'latlarning mexanik xususiyatlari 1-jadvalda keltirilgan va ularning tavsiya etilgan qo'llanish sohasi 2-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Oddiy sifatli uglerodli po'latlarning mexanik xususiyatlari.

Po'latning tarkibi	C	Si	Mn	S	P
MSt.0	0,23 va undan kam	---	---	0,070	0,060
MSt.1kp	0,06-0,12	0,05 va undan kam	0,25-0,50	0,045	0,055
KSt.1kp	0,06-0,12	0,05 va undan kam	0,25-0,50	0,045	0,055
MSt.2kp	0,09-0,15	0,07 va undan kam	0,25-0,50	0,045	0,055
KSt.2kp	0,09-0,15	0,07 va undan kam	0,30-0,60	0,045	0,055
MSt.3kp	0,14-0,22	0,07 va undan kam	0,40-0,65	0,045	0,055
KSt.3kp	0,14-0,22	0,07 va undan kam	0,40-0,70	0,045	0,055
MSt.3	0,14-0,22	0,07 va undan kam	0,40-0,70	0,045	0,055
MSt.4kp	0,18-0,27	0,12-0,30	0,50-0,80	0,045	0,055
KSt.4kp	0,18-0,27	0,15-0,35	0,50-0,80	0,045	0,055
MSt.4	0,18-0,27	0,15-0,35	0,50-0,80	0,045	0,055
MSt.5	0,28-0,37	0,15-0,35		0,045	0,055
MSt.6	0,38-0,49			0,045	0,055
MSt.7	0,50-0,62			0,045	0,055



Po'lat markasi	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi		Oquvchanlik chegarasi 20 mm.gacha qalinlikdagi proqat uchun		Nisbiy cho'zilish 20 mm. proqat uchun
	Kgs/mm ²	MP a	Kgs/mm ²	MP a	%
1	2	3	4	5	6
St 0	31	303,8	-----	-----	23
St 1	31 - 42	303 - 411	-----	-----	34 - 35
St 2	33 - 44	323 - 431	22 - 23	215 - 220	32 - 33
St 3	37 - 49	362 - 480	24 - 25	235 - 245	26 - 27
St 4	41 - 51	401 - 529	26 - 27	254 - 264	24 - 25
St 5	50 - 64	490 - 627	29	284	20
St 6	60	588	32	313	15

2-jadval. Oddiy sifatli uglerodli po'latlarning ishlatilish sohalari.

Sifatli uglerodli po'latlar tarkibida zararli qo'shimchalar oz va mustahkamlik ko'rsatkichlari ancha yuqori bo'ladi. Bunday po'latlardan mas'uliyatli detallar va konstruktsiyalar tayyorlanadi.

Bu guruh po'latlarning mexanik xususiyatlari 3-jadvalda, qo'llanish sohasi 4-jadvalda keltirilgan.

Po'lat markasi	Mexanik xususiyatlari	Tayyorlanadigan detallar
1	2	3
St 0 St 1 St 2	Mustahkamligi past, plastikligi Yuqori, payvandlanadi, bosim bilan ishlash mumkin. Tsementitlanadi. Qirqib ishlash xossasi -qoniqarli.	Kam mas'uliyatli, kichik kuch ta'sirida ishlaydigan, oddiy shaklli mayda detallar. Boltlar, shaybalar, vintlar, gaykalar, plankalar, mahkamlash halqalari, himoya to'siq detallari, qistirmalar va boshqalar.
St 3	Bosim bilan oson ishlov beriladi. Payvandlanadi. Mexanik ishlov berish oson. Termik ishlov berilmaydi.	Kam mas'uliyatli, kichik kuch ta'siri da ishlaydigan, ishqalanmaydigan, Yuqori qovushoqlik talab qilina digandetailar. Kronshteynlar, dastak lar, kam mas'uliyatli vallar, o'qlar, mahkamlash detallari va boshqalar.
St 5	O'rtacha plastiklik va bolg'alanish xususiyatiga ega. Payvandlash xususiya ti qoniqarli. Kichik chu qurlikda toblash mumkin.	O'qlar, vallar, shpindellar, chervyaklar, tishli g'ildiraklar, ignalar, kolandr, skalo va boshqalar.
St 6	Yuqori qattqlik va ishqalanishga chidamli. Toblash mumkin.Bosim bilan ishlash, payvandlash va qirqib ishlash qiyin.	O'qlar, vallar, tirsakli vallar, shpindellar, chervyaklar, tishli g'ildiraklar, shponkalar va boshqalar.



3-jadval.Sifatli uglerodli po'latlarning mexanik hususiyatlari.

4-jadval

Po'lat markasi	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi		Oquvchanlik chegarasi		Nisbiy cho'zilish %	Qattiqligi NB
	Kgs/mm ²	MP a	Kgs/mm ²	MP a		
08	33	323	20	196	33	131
10	34	333	21	205	31	143
20	42	411	25	245	25	163
35	54	529	32	313	20	207
40	58	568	34	333	19	217
45	61	598	36	352	16	229
60	69	676	41	401	12	255

Tarkibida o'rta hisob bilan 18% xrom bo'lgan po'latga yetarli darajada nikel qo'shilsa, po'latning mexanik xossalari yaxshilanadi, bunday po'lat donalarining yiriklashuvga moyilligi pasayadi va po'latning korroziyabardoshligi ortadi, chunki nikel bunday po'latni barcha haroratlar oralirida austenit holatiga o'tkazadi.

X18N9 tipidagi xrom-nikelli zanglamas po'latlar mashinasozlikda, keng iste'mol buyumlari ishlab chiqarishda, arxitekturada va boshqa soxalarda ko'p ishlatiladi.

Biz bu yerda austenit sinfiga kiruvchi xrom-nikelli zanglamas po'latlarni kurib chikamiz. Tarkibida 18% xrom bor zanglamas po'latning strukturasi austenitdan iborat bo'lishi uchun unda kamida 9% nikel bo'lishi kerak. Nikel miqdori 9% dan kamaysa, yoki nikel 9% bo'lib, xrom miqdori 18% dan oshsa, po'lat barcha haroratlar oralig'ida ikki fazali bo'lib qoladi.

Tarkibida 18% xrom va 8—15% nikel bo'ladigana, po'latlarning austenit holati, tarkibining o'zgarishiga qarab, barqaror va beqaror bo'lishi mumkin. Po'latning austenit holati beqaror bo'lganda po'lat 0°S dan past haroratlargacha sovitilganda va plastik deformatsiyalanganda unda martensit hosil bo'lishi mumkin. Po'lat bir vaktning o'zida ham plastik deformatsiyalansa, ham noldan past haroratlargacha sovitilsa, po'latda geksagonal martensit xosil bo'ladi. Bu martensit



keyin odatdagi martensitga aylanadi, demak, geksagonal martensit Yuqoridagi sharoitda oraliq holatdir.

Amaliy jixatdan olganda, tarkibida 18% xrom va 8—10% nikel bo'lgan austenit beqaror bo'lib, noldan past haroratlargacha sovitilganda yoki normal haroratda plastik deformatsiyalanganda martensit xosil qiladi. Tarkibida 18% xrom va 10—12% nikel bo'lgan austenit 0° dan past haroratlarda plastik deformatsiyalangandagina martensit xosil qiladi. Tarkibida 18% xrom va 12% dan ortik nikel bo'lgan austenit mutlaqo barqaror bo'lib, 0° dan past haroratlarda plastik deformatsiyalanganda ham, 0° dan past haroratlargacha sovitilganda ham martensitga aylanmaydi.

Xrom-nikelli zanglamas po'latning (austenit po'latining) tipik strukturasi metallurgiya zavodlarida ishlab chiqariladigan xrom-nikelli zanglamas po'latlar tarkibida, xrom va nikeldan tashqari, boshqa qushimchalar ham bo'ladi. Binobarin, ular temir, xrom va nikelning uzidangina iborat qotishmalar emas. Xrom-nikelli po'latdagi boshqa qushimchalar u va a-fazalarda erib, muvozanat sharoitiga va u fazaning a-fazaga yoki os-fazaning u -fazagag aylanishiga ta'sir etadi. Agar qushimchalar yangi fazalar, masalan, karbid, nitrid, intermetallid va boshqalar xosil qilsa, bu fazalarning o'zgarishga ta'siri uncha bo'lmasa ham, ammo po'latning xossalarini juda o'zgartirib yuborishi mumkin. u-fazada va a-fazada erigan elementlar u-fazaning a-fazaga aylanish protsessining borishiga imkon berishi yoki bu protsessning borishiga to'sqinlik qilishi mumkin. u-fazaning a-fazaga aylanish protsessining borishiga imkon beruvchi elementlar ferrit xosil qiluvchi elementlar deb, u-fazaning a-fazaga aylanish protsessining borishiga to'sqinlik qiluvchi elementlar esa austenit xosil qiluvchi elementlar deb ataladi.

Ferrit xosil qiluvchi elementlar jumlasiga molibden, volfram, titan, niobiy, tantal, kremniy kirsas, austenit xosil qiluvchi elementlar jumlasiga uglerod, azot va marganets kiradi.

Xrom-nikelli zanglamas po'latlar, odatda, $1050\text{—}1150^{\circ}\text{S}$ haroratgacha qizdirilib, sungra suvda toblanadi, buning natijasida po'latning korroziyabardoshlik



xususiyati ancha Yuqori darajaga yetadi, chunki po'lat 1050—1150°C gacha qizdirilganda MazSv karbidlari (xrom karbidlari) austenitda eriydi, tez sovitilganda esa o'ta to'yingan qattiq eritma holati saqlanib qoladi, ya'ni xrom karbidlari ajralib chiqishga ulgura olmaydi.

Austenit sinfiga oid zanglamas po'latlar, ko'pincha, plastik deformatsiyalanadi, bunday po'latlar toblanganda esa rekristallanish protsesslari borib, plastik deformatsiya oqibatlarini yo'qotadi.

Austenit sinfiga kiruvchi zanglamas po'latlar toblanganda ularning qattiqligi ortmay, balki kamayadi, shuning uchun bu po'latlarni toblash protsessi qattiqashtirish protsessi bo'lmay, bir oz yumshatish protsessidir.

Austenit sinfiga kiruvchi ba'zi zanglamas po'latlarning toblangan holatdagi mexanik xossalari 5- jadvalda keltirilgan.

Po'lat marksi	B, Mn/m ³	Oq, mn/m ³	B, %	F, %
OOX18NYu	Y50	180	40	60
OX18HIO	480	200	40	55
X18N10	500	200	40	55
2X18N9	58U	220	40	50
X14G14NZT	600	250	35	50
X17G9AN4	650	300	35	50
X17AG14	800	400	30	45

5-jadval. Austenit sinfiga kiruvchi zanglamas po'latlarning mexanik xossalari

Mashinasozlikda yeyilishga chidamli po'lat sifatida eng ko'p ishlatiladigani G13 markali po'latdir. Bu po'latning tarkibida 1,0—1,3% uglerod, 13—14% marganets, 0,5% va undan kam kremniy, 0,03% va undan kam oltingugurt, 0,03% va undan kam fosfor bo'ladi, bu po'lat Gatfil d po'lati deb ataladi va austenit sinfiga kiradi. yeyilishga chidamlilik xossasining Yuqori bo'lishi bilan birga, qattiqligining past, qovushoqligining esa Yuqori bulishi Gatfil d po'lati uchun xosdir.

Gatfil d po'lati 1000—1100°S haroratgacha qizdirilib, so'ngra suvda toblansa, uning strukturasi austenitdan iborat bo'ladi. Toblangan Gatfil d po'latining mexanik xossalari taxminan mana bunday: $\sigma_B = 800—1000$ Mnm o $\sigma_{0.2} = 250—400$ Mn/m², $\delta = 40—50\%$, HB = 180—220. G13 po'lati tez (suvda) sovitilganda sof



austenit struktura xosil bo'lishining sababi shuki, po'lat tez sovitilganda karbidlar ajralib chiqishga ulgura olmay qoladi. Gatfil d po'lati 300°S dan Yuqori haroratda bushatilsa, uning plastiklik xossalari pasayadi.

Gatfil d po'latining yeyilishga chidamlilik xossasining Yuqori bo'lishi bu po'lat plastik deformatsiyalanganda austenitning puxtalanishidan (unda naklyop xosil bo'lishidan) kelib chiqadi. Gatfil d po'latining plastik deformatsiya vaqtida puxtalanish xossasi xuddi shu qattiqlikdagi boshqa po'latlarnikidan ancha Yuqori bo'ladi.

Gatfil d po'latining qattiqligi nisbatan past bo'lishiga qaramay, uni xatto tezkesar po'latdan yasalgan kesuvchi asbob bilan ham kesib ishlab bo'lmaydi, chunki G13 po'lati kesish protsessida puxtalanadi. G13 po'latini faqat qattiq qotishma yoki olmosli kesuv asboblari bilangina kesib ishlash mumkin. Shu sababli G13 po'latidan detallar quyish, so'ngra esa silliklash yo'li bilan tayyorlanadi.

G13 po'latidan - ekskavator kovshining detallari, temir yo'l strelkalari va katta bosim ostida yeyilishga ishlaydigan boshqa detallar tayyorlanadi. Shuni ham aytib o'tish kerakki, po'latda grafitning bo'lishi uning ishqalanish vaqtida yeyilishga chidamliligini oshiradi, chunki bunday po'latdan yasalgan detalning yeyilish protsessida grafit zarrachalari ishqalanish Yuzasiga chiqib qoladi va yopishish tekisliklari bq'yicha ajralib, juda yupqa yaproqchalar xosil qiladida, ishqalanayotgan Yuzalarning g'adir-budurliklari oraligini to'ldirib, surkov materiali vazifasini o'taydi. Binobarin, yeyilishga chidamli po'lat sifatida grafitlanuvchi po'latlardan ham foydalanish mumkin.

Po'latda grafit tsementitning qisman parchalanishi hisobiga xosil bo'ladi, shu sababli, bunday po'latlarda legirlovchi elementlar sifatida uglerod bilan kremniy miqdori ko'proq bulishi kerak, chunki bu elementlar po'latning grafitlanish xossasini oshiradi.

Grafitlanuvchi ba'zi po'latlarning kimyoviy tarkibini keltirib o'tamiz (9-jadval). Grafitlanuvchi po'latlarning quyma yoki qizdirib turib prokatlangan holatdagi strukturasi plastinkasimon perlit va ortikcha karbidlardan iborat bo'ladi.



Bunday po'latlarda tegishli miqdorda grafit xosil qilish uchun ular grafitlash maqsadida yumshatiladi, natijada plastinkasimon perlit donador perlitga aylanadi. Po'latni grafitlovchi yumshatish rejimi mana bunday: po'lat 820—840°C haroratgacha qizdirilib, shu haroratda 5 soat chamasi tutib turiladi, sungra 720—700°C gacha pech bilan birga sovilib, shu haroratda 5—15 soat tutib turiladida, ortiqcha tsementitning bir qismidan grafit ajratib chiqariladi. Shundan keyin

po'lat 600°C gacha' pech bilan birga, normal haroratgacha esa havoda sovutiladi. Ana shunday termik ishlangan po'lat strukturasi donador perlitdan va mayda grafit donalaridan iborat bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. <http://cyberleninka.ru>
2. Usmonov Q., Sodiqov M. O'zbekiston tarixi (1917-1991-yillar): Akademik litseyva kasb hunar kollejlari 1-bosqich o'quvchilari uchun darslik. T.: "Sharq", 2013
3. <https://vetgov.uz>
4. Qamariddin U. O'zbekiston tarixi. Akademik litsey va kasb - hunar kollejlarining 2-kurs talabalari uchun darslik. "O'qituvchi" Nashiriyot-Matbaa ijodiy uyi Toshkent – 2008.
5. Shavkat Mirziyoyev. Yangi O'zbekiston – Taraqqiyot Strategiyasi. "O'ZBEKISTON" Toshkent – 2022.
6. Safarov N.M. – NamMTI, "Texnologik mashina va jihozlar" kafedrasida dotsent, t.f.n.