

Ma'ruza №13

Mavzu: Qotishma strukturasi shakllanishi

O'quv model birliklari:

1. Badiiy quymalar olish

2. O'ta mustahkam cho'yanlar

3. Po'lat quymalari sanoatning turli sohalarida qo'llanilishi

1. Badiiy quymalar olishda tarkibida uglerod, marganets, kremniy, fosfor va oltingugurt bo'lgan uglerodli po'latlar qo'llaniladi. Mexanik va quymakorlik xossalari asosan uglerod ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt va fosfor po'latlarda zararli qo'shimcha xisolanadi. Oltingugurt po'latlarning oquvchanligini kamaytirib issiq yoriqlar xosil qilishga moyilligini oshiradi. Fosfor zarbiy qovushqoqlikni uglerod miqdoriga teskari proporsional ravishda kamaytiradi. Shuning uchun oltingugurt va fosforning po'latdagi miqdorini cheklashadi: bu ikki elementning ja'mi miqdori 0,1 % dan oshmasligi kerak. Po'latdagi uglerod miqdorining oshishi bilan mustahkamlik chegarasi, qattiqligi va oquvchanlik chegarasi ortadi, nisbiy uzayish, namunaning ko'ndalang kesimining torayishi va zarbiy qovushqoqligi esa kamayadi. Marganets oltingugurtning zararli ta'sirini yo'qotadi va MnS kimyoviy birikma xosil qiladi. Uglerodli po'latlarda marganets va oltingugurtning nisbati $Mn > 1,71 S$ bo'lishi kerak. Odatda marganets miqdori 0,3 – 0,8 % ni tashkil etadi. Uglerodli po'latlar 0,2 – 0,5 % Si ga ega bo'ladi.

GOSTga ko'ra qo'llanilishi va qo'yiladigan talabga ko'ra po'lat quymalari uch guruhga bo'linadi: I – umumiy qo'llanish uchun; II – mas'uliyatli quymalar uchun; III - o'ta mas'uliyatli quymalar uchun. Bu guruhlar tarkibidagi oltingugurt va fosforga ko'ra farq qiladi. I – guruh quymalari uchun $S - 0,05 - 0,06 \%$ va $R - 0,05 - 0,08$; II – guruh quymalari uchun $S - 0,045 - 0,06 \%$ va $R - 0,04 - 0,07 \%$, III – guruh quymalari uchun $S - 0,045 - 0,05 \%$; $R - 0,04 - 0,05 \%$. Qolgan elementlarning miqdori uchchala guruhda bir xil.

Ulardan 0,12 – 0,2 % S, 2,35 – 0,65 % Mn, 0,15 – 0,25 % Si, 0,06% dan kam R va 0,05% dan kam S. Kam uglerodli 15L 20L po'latlarning oquvchanligi kam

bo‘lib, quymakorlik xossalari past, issiq yoriqlar xosil bo‘lishga moyilligi esa yuqoridir. Bunday po‘latlarning kuydirish yoki narmallashtan keyingi cho‘zilish mustahkamlik chegarasi 384 – 410 MPa, nisbiy uzayishi esa 23 – 24 %. Kam uglerodli po‘latlardan mashinasozlik va elektrotexnik sanoati uchun quymalar olinadi.

Bu po‘latlar (25L, 35L, 45L) tarkibi 0,22 – 0,45 % S, 0,35 – 0,8 % Mn, 0,2 – 0,45 % Si, 0,03 – 0,05 % P, 0,03 – 0,05 % S, dan iborat. Ularning quymakorlik xossalari kam uglerodli po‘latlarga nisbatan bir muncha yuqori: oquvchanligi yaxshiroq, issiq yoriqlarga moyilligi kamroq. erta uglerodli po‘latlarning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi 410 – 540 MPa, nisbiy uzayishi 12 – 23 %. Bu po‘latlardan mashinasozlik sohasi uchun mayda, o‘rta va yirik quymalar olishda foydalaniladi.

Magniy bilan 0,15 – 0,45 miqdorda modifikatsiyalab, keyin 75% miqdorda ferrosilitsiy bilan ishlov berilgan cho‘yanlar o‘ta mustahkam deyiladi. Cho‘yanga modifikatorlar qo‘shilganida grafitning o‘sish sharoiti o‘zgarib, uning shakli sharsimon bo‘ladi. Bunday shakldagi grafit cho‘yanning mustahkamligini oshiradi.

2. O‘ta mustahkam cho‘yanlar uglerodli po‘latlarga nisbatan bir muncha afzalliklarga ega: erish temperaturasi past, oquvchanligi yuqori, issiq yoriqlar xosil bo‘lishiga qarshiligi yuqori, zichligi kamroq, mustahkamligi va emirilishga qarshiligi yuqori, mexanik ishlov berish osonroq. Kulrang cho‘yanga nisbatan esa o‘ta mustahkam cho‘yan mustahkamroq, issiqbardoshligi yuqoriroq va payvandlanishi yaxshiroqdir. 3.4-jadvalda o‘ta mustahkam cho‘yanlarning mexanik xossalari keltirilgan.

Jadval

Marka	Uzilishdagi vaqtinchalik qarshiligi, (MPa).	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayish, %	Qattqlik, NV
VCh 38 – 17	373	235	17	140 – 170
VCh 42 – 12	412	274	12	140 – 200

VCh 45 – 5	441	233	5	160 – 220
VCh 50 – 7	490	343	7	171 – 241
VCh 50 – 2	490	343	2	180 – 260
VCh 60 – 2	588	393	2	200 – 280
VCh 70 – 2	686	441	2	229 – 300
VCh 80 – 2	784	490	2	250 – 330
VCh 100 – 2	981	686	2	270 – 360
VCh 120 – 2	1177	882	2	302 – 380

o'ta mustahkam cho'yanlar mashinasozlikning turli detallari, kolen vallari, prokat vallari uchun qo'llaniladi.

3.Po'lat quymalari sanoatning turli sohalarida qo'llaniladi. Po'latlardan bir necha grammdan to bir necha tonnagacha og'irlikdagi quymalar olinadi. Po'lat yuqori mustahkamlikka va plastiklikka ega, o'zgaruvchan va zarbiy bosimlarga chidamli xossalarga ega. Bundan tashqari po'latlar yaxshi payvandlanadi, bu esa murakkab shakl olishga imkon beradi. Legirlangan va maxsus po'latlar yuqori temperaturada ham yaxshi mexanik xossalarini saqlab turadi, kislotaga chidamli. Shuning uchun bunday po'latlarga talab kattadir.

Po'lat quymalari kimyoviy tarkibiga, strukturasiga, qo'llanilishiga va eritish usuliga ko'ra sinflanadi:

- kimyoviy tarkibiga ko'ra po'latlar to'rt sinfga bo'linadi: 1) legirlanmagan uglerodli po'latlar; 2) kam legirlangan po'latlar (legirlovchi element 25% gacha); 3) o'rtacha legirlangan (2-10%); 4) yuqori miqdorda legirlangan (legirlovchi element 10% dan ortiq).

- strukturasiga ko'ra uglerodli va legirlangan po'latlar alohida sinflarga bo'linadi. Uglerodli po'latlar ferrit yoki perlitli strukturaga ega va ular ferritli yoki perlitli sinflarga ajratiladi. Xatto kam uglerodli po'latlarda ferrit donalari atrofida uchlamchi sementit xosil bo'ladi. Evtektoid orqasidagi uglerodli po'latlarda esa ikkilamchi sementit ajralib chiqadi.

Yuqori legirlangan po‘latlarning quymalaridagi strukturasi legirlovchi element miqdori, uglerod miqdori va termik ishlov turiga bog‘liq. Yuqori legirlangan po‘lat quymalari strukturasi ko‘ra oltita sinfga bo‘linadi: 1) martensitli; 2) martensit – ferritli; 3) ferritli; 4) austenit – martensitli; 5) austenit – ferritli; 6) austenitli.

- qo‘llanilishiga ko‘ra po‘lat quymalar ikki katta guruhga bo‘linadi: 1) legirlangan, kam legirlangan va o‘rta legirlangan (konstruksion po‘lat quymalari); 2) maxsus fizik, kimyoviy va fizikaviy – kimyoviy xossalarga ega bo‘lgan po‘lat quymalari.

Birinchi guruh quymalari uchun asosiy ko‘rsatgich mexanik xossalari hisoblanadi. Ikkinchi guruh quymalari odatda issiqbardosh, emirilishga chidamli, zanglashga chidamli, maxsus elektr, magnit va boshqa xossali po‘latlardan olinadi. Bu guruh quymalari uchun asosiy ko‘rsatgich – ularning xossalari.

- eritish usuliga ko‘ra quymalar marten (asosiy va nordon) va elektr po‘lat (asosiy va nordon) turlariga bo‘linadi. Marten po‘latlari asosan yirik quymalar olishda qo‘llaniladi. Sababi ularning tannarxi arzon va bir vaqtda katta miqdorda po‘latni eritib olish mumkin. Elektrpo‘latlar asosan elektr yoy pechlaridan olinib, yuqori legirlanganlari esa induksion pechlaridan eritib olinadi.

Badiiy quymalar olishda tarkibida uglerod, marganets, kremniy, fosfor va oltingugurt bo‘lgan uglerodli po‘latlar qo‘llaniladi. Mexanik va quymakorlik xossalari asosan uglerod ta‘sir ko‘rsatadi. Oltigugurt va fosfor po‘latlarda zararli qo‘shimcha xisolanadi. Oltigugurt po‘latlarning oquvchanligini kamaytirib issiq yoriqlar xosil qilishga moyilligini oshiradi. Fosfor zarbiy qovushqoqlikni uglerod miqdoriga teskari proporsional ravishda kamaytiradi. Shuning uchun oltigugurt va fosforning po‘latdagi miqdorini cheklashadi: bu ikki elementning ja‘mi miqdori 0,1 % dan oshmasligi kerak. Po‘latdagi uglerod miqdorining oshishi bilan mustahkamlik chegarasi, qattiqligi va oquvchanlik chegarasi ortadi, nisbiy uzayish, namunaning ko‘ndalang kesimining torayishi va zarbiy qovushqoqligi esa kamayadi. Marganets oltigugurtning zararli ta‘sirini yo‘qotadi va MnS kimyoviy birikma xosil qiladi. Uglerodli po‘latlarda marganets va oltingugurtning nisbati Mn

> 1,71 S bo'lishi kerak. Odatda marganets miqdori 0,3 – 0,8 % ni tashkil etadi. Uglrodli po'latlar 0,2 – 0,5 % Si ga ega bo'ladi.

GOSTga ko'ra qo'llanilishi va qo'yiladigan talabga ko'ra po'lat quymalari uch guruhga bo'linadi: I – umumiy qo'llanish uchun; II – mas'uliyatli quymalar uchun; III - o'ta mas'uliyatli quymalar uchun. Bu guruhlar tarkibidagi oltingugurt va fosfoga ko'ra farq qiladi. I – guruh quymalari uchun S – 0,05 – 0,06 % va R – 0,05 – 0,08; II – guruh quymalari uchun S – 0,045 – 0,06 % va R – 0,04 – 0,07 %, III – guruh quymalari uchun S – 0,045 – 0,05 %; R – 0,04 – 0,05 %. Qolgan elementlarning miqdori uchchala guruhda bir xil.

Ulardan 0,12 – 0,2 % S, 2,35 – 0,65 % Mn, 0,15 – 0,25 % Si, 0,06% dan kam R va 0,05% dan kam S. Kam uglrodli 15L 20L po'latlarning oquvchanligi kam bo'lib, quymakorlik xossalari past, issiq yoriqlar xosil bo'lishga moyilligi esa yuqoridir. Bunday po'latlarning kuydirish yoki narmallashtan keyingi cho'zilish mustahkamlik chegarasi 384 – 410 MPa, nisbiy uzayishi esa 23 – 24 %. Kam uglrodli po'latlardan mashinasozlik va elektrotexnik sanoati uchun quymalar olinadi.