

Ma'ruza № 9

Mavzu: Quymaning shakllanish jarayoni

O'quv modul birliklari:

1. Kristalish intervallari

2. Modifikatsiyalash

3. Rangli qotishmalar

Akademik A.A. Bochvar aniqlaganidek, kichik temperatura intervaliga ega kristallanish jarayonida, ya'ni likvidus va solidus chiqindilarining orasidagi farq kam bo'lganida ko'proq ustunsimon kristallar xosil bo'ladi.

1. Kristallanish intervali-katta bo'lgan qotishmalarda tartibsiz dendrit donali kristallar xosil bo'ladi. Shuning uchun toza metaldan olingan quymalar, kam uglerodli po'latlar, latun va oq cho'yan quymalarida ustunsimon kristallar ko'p bo'ladi.

Akademik A.A. Baykov aniqlashicha, agar qo'shimchalarning kristall panjarasi o'lchamlari metall asosning kristall panjarasi o'lchamga mos kelsa, qotishma tarkibidagi erimaydigan qushimchalar kristallanish markazi bo'lib xizmat qiladi. Buning oqibatida mayda donali kristallar xosil bo'lib, quyma sifati yaxshilanadi, lekin, eritmani kerakli temperaturadan yuqoriroq qizdirilsa qo'shimchaning dezaktivatsiyasi ro'y berishi mumkin. Ushbu temperatura chegarasi shu qo'shimchaning teplo-fizik xossasiga bog'liq.

Shuning uchun qo'shimchalarning kristallanishga ta'sirini bilgan holda quymaning sifatini qo'shimchalar qo'shish (modifikatsiyalash) bilan o'zgartirsa bo'ladi.

2. Modifikatsiyalash-suyuq metalni maxsus qo'shimcha (modifikatorlar) bilan boyitib, kristall donalarni maydalashtirish hisobiga quyma sifatini oshirish. Modifikatsiyalash usuli bilan quyma strukturasi, zichligini, hamda mexanik xossalarini yaxshilash mumkin. Modifikatorlarning I va II turi mavjud. I tur

modifikatorlar yuza aktivligiga ega bo'lib, kristallarning o'sishiga yo'l qo'ymaydi va mayda donli kristall xosil qiladi. II tur modifikatorlari esa kristall asoslarini ko'paytirib beradi, bu ham o'z navbatida donalar mayda bo'lishiga olib keladi. Masalan, po'latga bor, alyuminiy va boshqa elementlarning qo'shilishi natijasida kristall asoslarning soni keskin oshadi.

Bu po'latlar tarkibi: 0,45 – 0,6 % S, 0,5 – 0,8 % Mn, 0,04 – 0,05 % R, 0,04 – 0,05 % S, dan iborat. Ular yaxshi quymakorlik xossalariga ega: yuqori oquvchanlik, issiq yoriqlar xosil bo'lishiga moyilligi yo'q. Ammo, ularning issiq o'tkazuvchanligi past, shuning uchun quyma ichida zo'riqish kuchlarining xosil bo'lishi extimoli katta. Yuqori uglerodli po'latlar (50L, 55L)dan tishli g'ildirak, ko'tarish transportlarining barabanlari quyib olinadi.

Yuqori mexanik xossalarga ega bo'lgan, emirilish va korroziyaga chidamli, issiqbardosh quymalar olishda legirlangan po'latlardan foydalaniladi. Legirlovchi element sifatida Sr, Ni, Mo, V va Si bilan Mn ishlatiladi.

Kam legirlangan (Mn 2% gacha) o'rta legirlangan (Mn 2,5 – 4%) va ko'p legirlangan (Mn 20% gacha) bo'ladi. Kam legirlangan marganetsli po'lat uglerodli po'latga nisbatan yuqori mustahkamlikka ega, quymakorlik xossalari esa bir xil. o'rta legirlangan marganetsli po'latlar yuqori mustahkamlik va emirilishga bardoshlikka ega, ammo plastikligi past. Ulardan tishli g'ildirak, kulachok va edirilishga ishlaydigan detallar olish uchun foydalaniladi.

Yuqori marganetsli po'latlar 110G13L (Mn 13% gacha) ko'p qo'llanilib, ular edirilishga va zarbga bardoshligi talab etiladigan detallarda qo'llaniladi (gusenitsali mashina treklari, ekskavator cho'michining tishlari va xokozo.).

Po'lat tarkibidagi marganetsning ortib borishi bilan uning oquvchanligi ortadi, lekin shu bilan birga cho'kma bo'shliq xosil bo'lishi, issiq yoriqlar xosil bo'lishiga moyillik, quymalar yuzasida oksid pardalar xosil bo'lishi ham ortadi.

Ular kam legirlangan (Cr 1 – 2 %), o'rta legirlangan (Sr 3 – 5 %) va yuqori legirlangan (Sr 30 %) bo'ladi.

Kam legirlangan xromli po'latlar edirilishga qarshi yaxshi ishlaydi, mustahkamligi yuqori, lekin plastikligi kam. Bunday po'latlarni qo'shimcha

molibden, vanadiy va volfram bilash legirlanganida mustahkamlik chegarasi 1862 MPa gacha etadi. o'rta legirlangan xromli po'latlar yuqori temperaturada ham mustahkamligini saqlab turadi, korroziyaga bardoshligi yuqori (xatto ba'zi kimyoviy elementlar tarkibida ham). Yuqori legirlangan xromli po'latlarning issiqbardoshligi 1100 °S haroratgacha saqlanib turadi.

Xromli po'latlarning oquvchanligi yuqori emas, yuqori legirlanganlarda esa cho'kish bo'shlig'i katta va issiq yoriqlar xosil bo'lishiga moyilligi yuqori.

Bu po'latlar yuqori mustahkamlikka, plastiklikka, korroziyaga bardoshlikka va issiqbardoshlikka ega. Kam legirlangan xrom nikel po'latlari 1 – 2% Cr, 1,5 – 3% Mn, 0,2 – 0,5% S dan iborat bo'lib, yuqori mustahkamlikka ega.

Korroziyaga bardosh xrom – nikel po'latlarining tarkibida 0,1 – 0,04% S, 0,8 – 1,0% Si, 0,4 – 0,6% Mn, 17 – 19% Cr, 7 – 9% Ni bor bo'lib yuqori issiqbardoshlikka ega. Ulardan yuqori haroratda ishlaydigan par va gaz turbinalarining qismlarini tayyorlashda foydalaniladi.

Xrom – nikel po'latlarining oquvchanligi uglerodli po'latlarga nisbatan past. Shuning uchun ularni qolipga quyishdan oldin yuqori haroratgacha qizdiriladi va shu bilan oquvchanligi ta'minlanadi. Qotishmaning kristallanish jarayonida yirik donali makrostruktura xosil bo'ladi, bu esa quymalarda issiq yoriqlar xosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun xrom – nikelli po'latlarni qolipga bir necha tomondan qizib ketishga yo'l qo'yilmagan holda quyiladi, qolip va o'zaklarni plastikligini oshirib tayyorlanadi va har bir quyma uchun optimal temperatura aniqlanadi.

Bu po'latlarning emirilishga bardoshligi va kimyoviy bardoshligi yuqori. Yuqori legirlangan po'latlar (Si 20% gacha) yuqori qattqlik va mo'rtlikka ega; kam legirlangani (Si 2% gacha) issiq yoriqlar xosil bo'lishiga moyil. Shuning uchun bu po'atlardan quymalar olishda qolip va o'zaklarning plastikligi yaxshilangan holda tayyorlanib, quymalarning sekin va bir me'yorda sovishi ta'minlanadi.

3.Rangli qotishmalardan turli shakldagi bir necha milligrammdan to bir necha tonnagacha bo‘lgan quymalar (masalan, eshkak vintlari misdan quyilib vazni 30t dan ortiq bo‘ladi) olinadi.

Rangli qotishmalarning quymakorlik xossalari yuqori bo‘lgani sababli, ulardan qum gil qoliplarida va maxsus usullarda: qolipga quyish, bosim ostida quyish va kókozo usullarda quymalar olish mumkin. Bu xossalar o‘lcham aniqligini oshirish, yuza tekisligini ta’minlash imkonini beradi.

Mashinasozlikda mis asosidagi, alyuminiy asosidagi, matniy va sink asosidagi qotishmalardan keng foydalaniladi.

Mis qotishmalaridan sanoatning barcha sohalari uchun quymalar olinadi: armatura, podshipnik, shesterna, vtulka, eshkak vintlari va xokozo. Mis qotishmalari cho‘yan va po‘latga nisbatan qimmat, ammo yuqori sifati sababli keng qo‘llaniladi.

Toza misning mexanik va quymakorlik xossalari past, shuning uchun uning qotishmalaridan foydalaniladi. Mis qotishmalari bronza va latunga bo‘linadi. Bronzalar o‘z navbatida qalayli va qalaysiz (misning alyuminiy, qo‘rg‘oshin, kremniy, berilliy, marganets, nikel va boshqa bilan qotishmasi). Latun misning sink bilan qotishmasidir. Ular ko‘p komponentli, ya’ni tarkibida alyuminiy, kremniy, marganets, nikel, temir, qo‘rg‘oshin qo‘shilgan bo‘lishi mumkin.

Bu bronzalarning tarkibida Sn 2-14%, Zn 4-5%, Pb 4-20%, Ni 1-5%, P1% bo‘ladi. Qalay mexanik xossalarni yaxshilaydi, korroziyaga bardoshligini oshiradi. Sink mexanik xossalarni yaxshilaydi. Qo‘rg‘oshin, sink mexanik xossalarni yaxshilab, tarkibidagi qo‘rg‘oshin donalarining o‘lchamini maydalashtiradi. Fosfor edirilish bardoshligini oshiradi, quymakorlik xossalarini yaxshilaydi. Qalayli bronzaning quyish temperaturasi 1100-1150 °S, chiziqli kirishuvi 1 % ga yaqin. Alyuminiy qalayli bronzaga qo‘shilsa oquvchanligi va mustahkamligi keskin kamayadi, g‘ovaklari ko‘payadi.

Tarkibida Sn 5% gacha bo‘lgan bronzalar kam qalayli, 5% dan yuqori bo‘lgan bronzalar yuqori qalayli deyiladi. Yuqori qalayli bronzalar qalayning qimmatligi

tufayli kamroq qo'llaniladi va faqat korroziyaga bardoshligi va emirilishga chidamligi talab etilgan noyob detallar olishda qo'llaniladi.

Br O 10 F1 (10% Sn va 1% R) bronzasidan podshipnik, shesteryonka va boshqa emirilishga bardosh va bosim ostida ishlaydigan detallar olishda qo'llaniladi. BrO6S6S3 bronzasidan vtulka va armatura uchun, BrO3S7S5N1 bronzasidan suv muxitida ishlaydigan armaura uchun, BrO10S2 bronzasidan 30MPa bosim sharoitida dengiz suvi muxitida ishlatiladigan detallar uchun qo'llaniladi. Qalayli bronza tarkibida alyuminiy bilan kremniy zararli qo'shimcha hisoblanadi. Alyuminiyning xatto mingdan bir ulishi ham mexanik xossalarni keskin kamaytiradi.

Qalay noyob va qimmatbaxo bo'lgan sababli ishlab chiqarishda qalaysiz bronzalar ko'proq qo'llaniladi. Ularning aksari ko'p komponentlidir. Qalaysiz bronzalarning mexanik xossalari qalayli bronzalarga nisbatan ancha yuqori, shu bilan bir qatorda korroziyaga bardoshligi etarli darajada.

Ko'p qo'llaniladigan bronza bu alyuminiy bronzalaridir (Al – 8-10%) . Alyuminiy bronzalari temir strukturaning mayda donli bo'lishini ta'minlaydi, mustahkamligini va emirilish bardoshligini oshiradi (xatto 500 °S harakatda ham).

Bunday bronzalar BrA9J3L bilan qotishmaning mexanik xossasini yaxshilaydi, korroziyalarga qarshiligini va texnologik xossalarni oshiradi.

Alyuminiyli bronzalar dengiz suvida va boshqa muxitda chidamli, zarbga qarshiligi yuqori. Alyuminiyli bronzalarning kirishi qiyinlashganida yoriqlar xosil bo'lishiga moyilligi ortadi, eritish jarayonining noqulay ketishi gazga to'yinishiga va oksidlanishiga olib keladi.