

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC
OF UZBEKISTAN
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
MACHINE BUILDING**

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Maashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yhatiga kiritilgan.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

Mashinasozlik va mashinashunoslik. Mashinasozlikda materiallarga ishlov berish. Metallurgiya. Aviasiya texnikasi	
Анализ состояния теоретических и экспериментальных исследований точности обработки отверстий концевым инструментом <i>Желтухин А.В.</i>	5
Termoplast bog'lovchilar asosidagi organomineral geterokompozitlarni tabiiy tolali to'ldiruvchilar bilan sinchlashning materialning fizik-mexanik xossalariga ta'siri <i>Raxmatov E.A., Ziyamuxamedov J.U.</i>	12
Tuproqqa ishlov berishda kombinatsiyalashgan agregatlardan foydalanishning afzalliklari <i>Qosimov K.Z., Sobirov R.V.</i>	19
Geoaxborot monitoring tizimining kimyo sanoati obyektlarida xavfsizlikni taminlashdagi o'rni <i>Xoldarov A.R., Alimov Sh.A.</i>	24
Paxta xomashyosini bir tekis uzatish harakatini tahlil qilish va nazariy o'rganish <i>Kosimov X.X., Mamataliyeva Z.X.</i>	31
Tola ajratish mashinasida arrali silindr va tezlatkich tezligining tahlili <i>Umarov A.A.</i>	37
Tosh maydalagichlar jag'lari orasidagi qamrash burchagini asoslash <i>Zo'xriddinov D.K., Karimxodjayev N., Yo'ldashev Sh.X.</i>	44
Arrali jin batareyasi jinlarining ishchi kamerani ko'tarish-tushirish qurilmalari pnevmatik yuritmasidagi havo sarfi hisobi <i>Umarov A.A., Usmonov Sh.K.</i>	50
Payvandlab qoplangan kolosniklarni yeyilishga sinash <i>Xoshimov X.X., Ruziboyeva I.O.</i>	58
Ikkilamchi metallardan olingan 110r13л po'lati quymalarining makro va mikro tuzilishi <i>Muxiddinov N.Z.</i>	63
Energetika va elektrotexnika. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini elektrlashtirish texnologiyasi. Elektronika	
O'zbekistonning tarqatish elektr tarmoqlari uchun 20 kV kuchlanishni qo'llash <i>Taslimov A.D., Raximov F.M.</i>	75
Sanoat korxonalarida elektr motorlar uchun qo'llaniladigan kodlovchi (encoder) detektorining ishlash ko'lamini takomillashtirish <i>Olimov J.S., Raximov F.M.</i>	83
Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash texnologiyasi	
To'qimachilik korxonalarida nuqsonli mahsulotlarni nazorat qilish orqali mahsulot sifatini boshqarish <i>Vasiyev X.U.</i>	90
Energiya iste'moli, unumdorligi va yonilg'i sarfini baholash uchun yangi yaratilgan yoki mavjud qishloq xo'jalik mashinalarga maqbul traktorlarni tanlashni nazariy asoslash <i>Igamberdiev A.K., Usmanova G.F.</i>	97
Urug'lik chigitlarni saralash qurilmasini takomillashtirish <i>Abdullaev A.A., Obidov A.A.</i>	108
Tirik pillalardan yuqori sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi va olingan xom ipak sifatining tahlili <i>Qobulova N.J.</i>	115
Urug'ni uyalab ekishda pnevmatik ekish apparatlarining qiyosiy sinovlari <i>Alimova F.A., Saidova M.T.</i>	122

Muxiddinov Nuriddin Zuxridinovich
Andijon mashinasozlik instituti,
"Materialshunoslik va yangi materiallar
texnologiyasi" kafedrası, tayanch doktorant
engineernuriddin@gmail.com +998993759155

**IKKILAMCHI METALLARDAN OLINGAN 110Г13Л ПО'LATI
QUYMALARINING MAKRO VA MIKRO TUZILISHI**

**МАКРО- И МИКРОСТРУКТУРА ОТЛИВОК ИЗ СТАЛИ 110Г13Л ИЗ
ВТОРИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ**

**MACRO AND MICRO STRUCTURE OF 110Г13Л STEEL CASTINGS FROM
SECONDARY METALS**

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola ikkilamchi chiqindi sifatida tashlab yuboriladigan metallardan sharli tegirmonlar uchun foydalaniladigan zirh quymalarining sifati, kamchiliklari va makro va mikrotuzilishlarini tahlili natijalari keltirib o'tilgan. 110Г13Л markali po'latning indusion pechda eritib undan quymalar olish jarayoni qiyinchiliklari va avzalliklari muxokama qilingan.

АННОТАЦИЯ

В данной статье упоминаются механизмы упрочнения железомарганцевых сплавов, причины упрочнения, а также свойства стали 110Г13Л, проверенные и определенные на основе экспериментов. Видно, что выводы, полученные на основе экспериментов, не всегда согласуются друг с другом. Представлены доказательства механических и физических основ консолидации.

ANNOTATION

This article cites the results of the analysis of the quality, disadvantages and macro and microstructures of armor castings, which are used for ball mills from metals that are discarded as secondary waste. The difficulties and advantages of the process of obtaining castings from it by melting 110Г13Л brand steel in an induction furnace have been discussed.

Kalit so'zlar: 110Г13Л markali po'lat, oksidlar, rombik oksidlar, quyma nuqsonlar, g'ovaklik, yuqori marganesli po'lat, abraziv eyilish, quyma materiali, qum-gil.

Ключевые слова: сталь марки 110Г13Л, оксиды, ромбические оксиды, дефекты литья, пористость, сталь с высоким содержанием марганца, поглощение абразива, литейный материал, песчано-глинистый.

Key words: 110Г13Л brand steel, oxides, rhombic oxides, casting defects, porosity, high manganese steel, abrasive absorption, casting material, sand-clay.

Kirish. Quyma detallarning strukturasi ta'sir qilishning asosiy usullari orasida legirlash usuli mavjud bo'lib, uning mohiyati kristallanishning belgilangan xususiyatlarini,

tuzilishini, fizik-kimyoviy, mexanik va maxsus xususiyatlarini (issiqlikka chidamliligi, issiqlikka qarshilik, yeyilish, sovuq, korrozion qarshilik va boshqalar) olish uchun eritmaga (Sr, Ni, V, Ti, mo) elementlarni kiritishdir[1].

Abraziv-zarbiy yeyilish sharoitida quymalarning ekspluatasion mustaxkamligini yuqori qiymatlarini olish uchun po'latdagi yaxshi plastiklik va zarbiy qovushqoqlik bilan yuqori yeyilishga mustaxkamligining kombinasiyasini ta'minlash kerak. Ushbu shart 110Г13Л po'latdan foydalanganda yaxshi natija beradi.

Abraziv yeyilish jarayoni ikki shaklda sodir bo'ladi: mexanokimyoviy buzilish (sirt qatlamlarining plastik deformatsiyasi) va sirt qatlamlarining mexanik buzilishi (abraziv zarralarni kirishi) usuli bilan. Mikrog'ovaklik metallning kimyoviy notekisligi va xajmiy qisqarish nuqsonlari mavjud bo'lgan joylarda plastik deformatsiya jarayoni yanada intensiv rivojlanadi[1,2].

Po'latning yeyilishga qarshiligini va mexanik xususiyatlarini (oquvchanlik, zarbiy qovushqoqlik) yaxshilash uchun lugirlash va modifikasiyalashni qo'llash mumkin.

Eritish, oksidlantirish va qolipga quyish paytida hosil bo'lgan va metallga tushadigan metall bo'lmagan qo'shimchalarni e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi. Quyma ifloslanishining ortishi metallning foydali xossalarning pasayishiga va plastiklikning pasayishiga va ayniqsa zarbiy qovushqoqlikning pasayishiga olib keladi va natijada qotishmaning yeyilishiga olib keladi.

Bundan tashqari, deyarli barcha qo'shimchalar, maxsus dispers qo'shimchalardan tashqari, quymalardagi zo'riqish kontsentratorlari bo'lib, mikro yoriqlarning paydo bo'lishi va rivojlanishini tezlashtiradi va buzilish tabiatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qo'shimchalarning quyma xususiyatlariga ta'sir qilish darajasi qo'shimchalarning xossalari bog'liq – turi, shakli, hajmi, tarkibi, joylashuvi, qattiqligi, mustaxkamlik, erish temperaturasi va boshqalar[1,3].

Tadqiqot usullari. Adabiyotlardan 1-jadvalda keltirilgan qo'shimchalarning xavflilik koeffisientlarini topish mumkin.

1-jadval. Po'latdagi qo'shimchalarning xavflilik koeffisienti(K_{on})

Qo'shimchalar	Glinozem	Alyuminosilikatlar	Nitridlar	Kremnozem	Fe va Mn sulfidlari	Ca li siliokatlar
K_{on}	9	6	-	4	3	2

1-jadvalga ko'ra eng xavfli qo'shimchalar glinozem yoki alyuminiy oksididir (Al_2O_3). Kamroq xavfli qo'shimchalar esa kaltsiyli silikatlardir. Darhaqiqat, oksidlanish paytida hosil bo'lgan alyuminiy oksidi quyma detallarning mexanik xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishi adabiyot manbalaridan ma'lum.

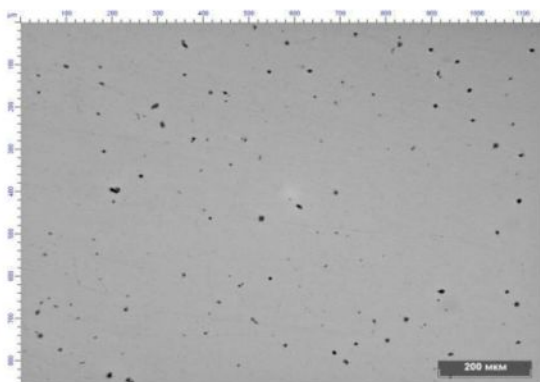
Bundan tashqari, u o'tkir burchakli bo'lib, shu bilan zo'riqish konsentratori vazifasini bajaradi va mexanik xususiyatlarning pasayishiga hissa qo'shadi. Kovshga kaltsiyni o'z ichiga olgan materiallarni kiritish orqali alyuminiy oksidi qo'shimchalarining zararli ta'sirini minimallashtirish mumkin, natijada kaltsiy aluminatlar shaklida oson eriydigan birikmalar hosil bo'ladi, ularning aksariyati sharsimon shaklga ega bo'lib, shu bilan ularning zararli ta'sirini minimallashtiradi.

Adabiyotlarni ko'rib chiqqandan so'ng bizning loyihamizda mavjud bo'lgan Invertorli metallografik mikroskop Oxion Inversio OX.2653 PLMi da miqdoriy metallografik tahlili orqali metall bo'lmagan qo'shimchalarni tekshirish taklif qilindi.

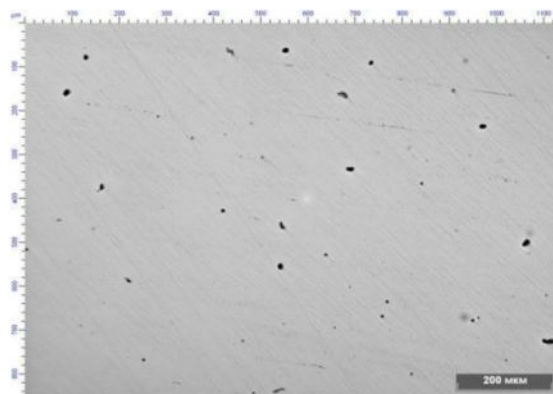
Ob'ektiv rasmni olish uchun tadqiqotlar uchta qotishmadan olingan namunalar, shuningdek, "toresli bron" quyma qismidan kesilgan namunalar bo'yicha o'tkazildi.

Birinchi bosqichda o'rganilgan namunalarning makrostrukturasi 100 marta kattalashtirishda tahlil qilindi. Tahlil natijasi 1-rasmda ko'rsatilgan. Ob'ektiv rasmni olish uchun tadqiqotlar uchta qotishmadan olingan namunalar, shuningdek, "toresli bron" quyma qismidan kesilgan namunalar bo'yicha o'tkazildi.

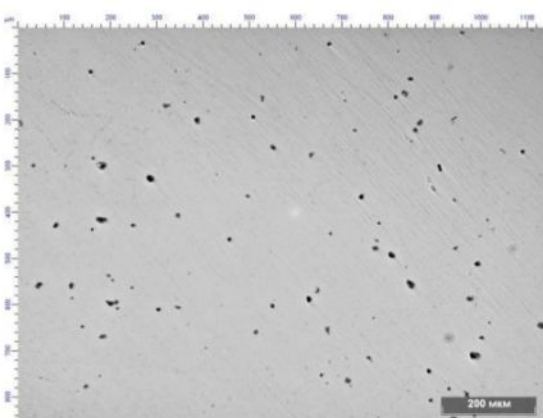
Birinchi bosqichda o'rganilgan namunalarning makrostrukturasi 100 marta kattalashtirishda tahlil qilindi. Tahlil natijasi 1-rasmda ko'rsatilgan.



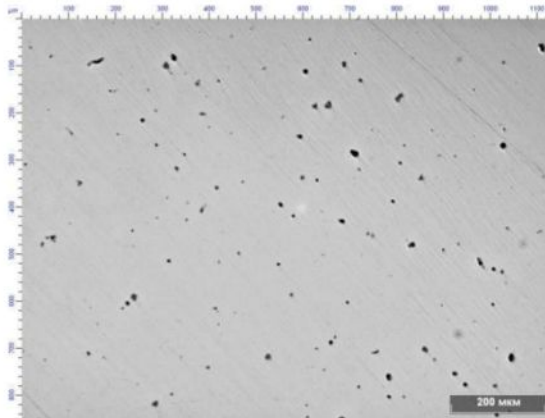
a)



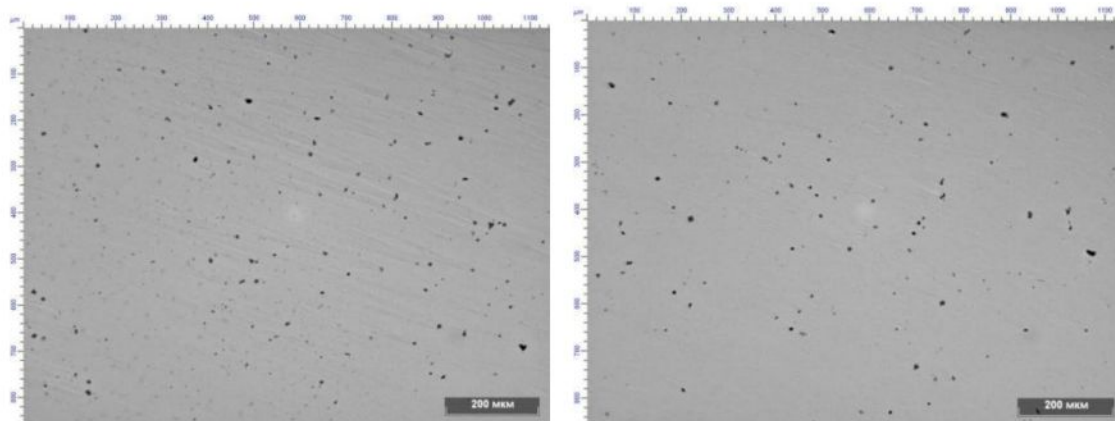
b)



d)



e)



f)

g)

1-rasm. O'rganilayotgan namunalardagi metall bo'lmagan qo'shimchalar (x100).

1-rasmda keltirilgan fotosuratlariga asosanib, metall quymalarning metall bo'lmagan qo'shimchalar bilan sezilarli darajada ifloslangan degan xulosaga kelish mumkin, lekin namunada (b) ularning soni boshqa namunalarga qaraganda biroz pastroq ekanligi aniq. Bunga kaltsiy-stronsiy karbonat (KSK) ni kovshga kiritish rejimini ta'siri bo'lishi mumkin: qo'shimchanning massasi, kovshda quyishlar sifati va boshqa ba'zi omillar.

Adabiyot manbalari va amaliyotidan ma'lum bo'lishicha, KSK metall bo'lmagan qo'shimchalarga ta'sir qilishdan tashqari, quymalarning mexanik (nisbiy mustaxkamlik, oquvchanlik, zarbiy qovushqoqlik) va xizmat ko'rsatish xususiyatlariga (yeyilishga qarshiligi) ta'sir ko'rsatadi.

Adabiyot manbalaridan ma'lumki, KSK bilan ishlov berilmagan po'latlarda donalararo bo'shliqlar ko'pincha sulfidlar va fosfidlarning plyonkalari va birikmalari, shuningdek, juda katta miqdordagi aluminosilikatlar va oksisulfidlar bilan to'ldiriladi. Karbonat bilan ishlangan po'latlarda aluminosilikatlar va oksisulfidlar miqdori keskin kamayadi, sulfidlar va fosfidlar globularizasiya qilinadi va donalararo chegaralar tozalanadi, po'lat strukturasi maydalashadi[2,3].

Shuni ta'kidlash kerakki, karbonatdan foydalanishdan maksimal samaradorlikni olish uchun uning bir tonna suyuq po'lat uchun oqilona qo'shilishini va kovshga kirish rejimini tanlash kerak.

Baholash uchun o'rganilgan namunalarning miqdoriy metallografik tahlili o'tkazildi, uning davomida qo'shimchalarning hajmiy ulushi (%), 1 mm² uchun metall bo'lmagan qo'shimchalar soni, qo'shimchalar uzunligi (mikron), qo'shimchalar maydoni (mikron) kabi ko'rsatkichlar aniqlandi. Tadqiqot natijalari 5-jadvalda keltirilgan.

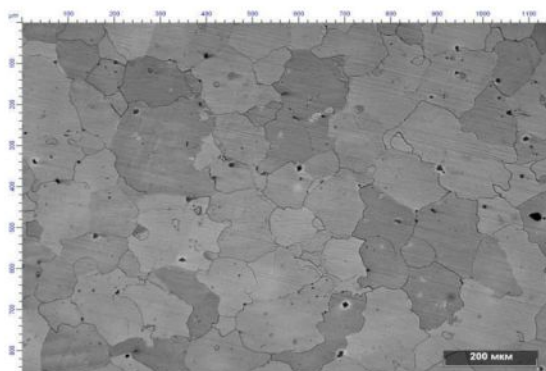
2-jadvalda keltirilgan natijalarni tahlil qilib, qotishma ishlab chiqarishning texnologik jarayoni (eritish, oksidlanish, KSK modifikatsiyasi) ma'lum kamchiliklarga ega, shuning uchun tayyor quymalarda ko'p miqdordagi metall bo'lmagan qo'shimchalar hosil bo'ladi degan xulosaga kelish mumkin[3,4,5,6].

2-jadval. O'rganilgan namunalardagi metall bo'lmagan qo'shimchalarni (MQ) miqdoriy tahlil qilish natijalari.

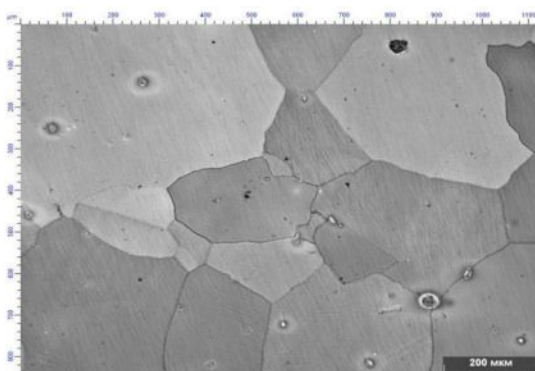
Na`muna raqami	MQ ning xajmiy ulushi V, %	MQ ning soni N, 1/mm ²	MQ ning o'rtacha maydoni A, mkm ²	O'rtacha uzunlik L, mkm	MQ lar orasidagi o'rtacha masofa, MKM
1	0,7	28849	0,24	0,32	194
2	0,8	35811	0,38	0,56	131
3	0,62	22773	0,16	0,29	221
4	0,75	31593	0,29	0,41	182
5	0,69	24400	0,22	0,49	202
6	0,83	38327	0,42	0,36	128
O'rtacha	0,73	30292	0,29	0,41	176

Metall bo'lmagan qo'shimchalarning miqdoriy xususiyatlarini ularning o'rtacha qiymatlari bilan baholash mumkin. Ko'rinib turibdiki, qo'shimchalarning hajm ulushi juda yuqori (o'rtacha qiymat 0,73) va qo'shimchalar orasidagi o'rtacha masofa kichik. Donlararo bo'shliqlarda joylashgan aksariyat qo'shimchalar (2-rasm) zo'riqish konsentratorelari sifatida ishlaydi va kristallararo sinishga olib keladi. Bundan tashqari, qolgan qo'shimchalar donalar ichida joylashgan (2-rasm), tegishli metallografik tadqiqotlar bilan o'rnatilishi mumkin bo'lgan transkristalli sinishga olib keladi.

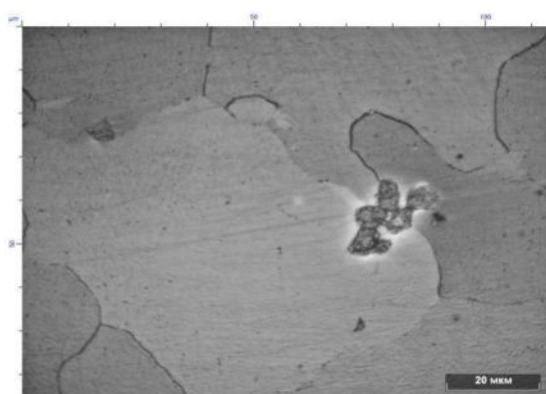
Shuni ta'kidlash kerakki, 110Г13Л po'latdan yasalgan barcha quymalar 1000 ... 1100 ° C haroratda toblash shaklida termik ishlov beriladi[7,8,9]. Quymalarni toblash haroratigacha qizdirish va tez sovitish jarayonida metall bo'lmagan qo'shimchalar yaqinida noodatiy joylar hosil bo'ladi, chunki po'lat va qo'shimchalarning termik kengayish koeffisientlari har xil bo'lib, bu qo'shimchalar yaqinida mikro yoriqlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.



a)



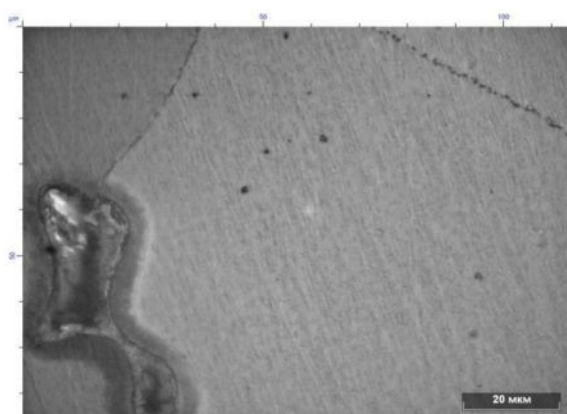
b)



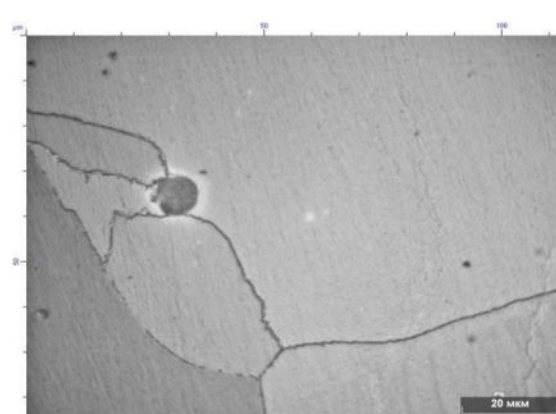
d)



e)



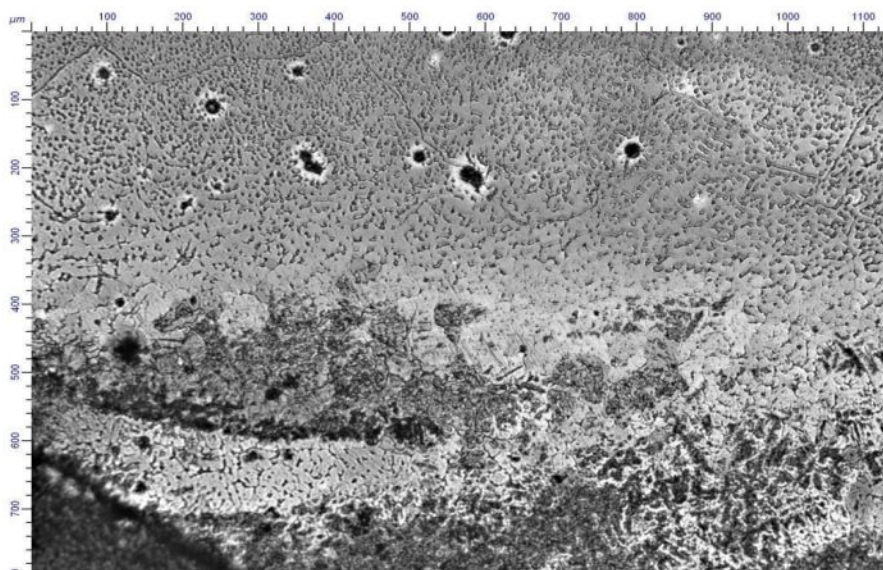
f)



g)

2-rasm. Metall bo'lmagan qo'shimchalarning donlarga nisbatan joylashishi: a, b) 100x kattalashtirish; d-g) 1000x kattalashtirish

"Quyma zirh" quyma detalining pastki qismidan kesilgan sinov namunalariidan birida mikrog'ovaklik aniqlandi, unda 500 marta kattalashgan holda xajmiy kengayish bo'shlig'i ko'rinishidagi nuqson aniqlandi (3-rasm).



3-расм. "Қуйма зирхи" қуймасидаги микроfovакликлар.

3-rasm. Quyma zirhning mikrog`ovakliklarini 500 marta kattalashtirilgan tasviri

Muxokamalar. Zarbiy kuchlar ostida ishlaydigan quymalardagi mikrog'ovakliklar yeyilish intensivligining oshishi tufayli xizmat muddatining pasayishiga olib keladi. Bu holda yeyilish mexanizmi bir necha bosqichlardan iborat:

1. Ruda bilan to'qnashganda mikrog'ovaklik joyida quyma devorning plastik deformatsiyasi.
2. Quyma tanasida "tishlar" shakllanishi.
3. Rudaning quymasi yuzadan "siljib ketishi" o'rniga hosil bo'lgan chuqurcha o'rnida ruda bilan intensiv zarb.
4. Quyma devorining kuchli abraziv yeyilishidan so'ng metallning mikro hajmlarini "sinishi" kuzatiladi.

Agar biz futerovkaning ma'lum bir qismini kamroq zichlikli metall deb ko'rib chiqsak, unda yuqorida tavsiflangan yeyilish mexanizmining asosiy muammosi metall hajmining mikrog'ovaklik bilan deformatsiyalanishi bo'lib, bu kesma qismini zaiflashtiradi, bu esa tish hosil bo'lishiga olib keladi. Keyinchalik, ruda hosil bo'lgan mahalliy nuqsonga – chuqurchaga tushadi va metall zarralarini parchalaydi. Chuqurchalar bo'lmasa ruda futerovka bo'ylab sirpanib ketganday tuyuladi [10,12,14].

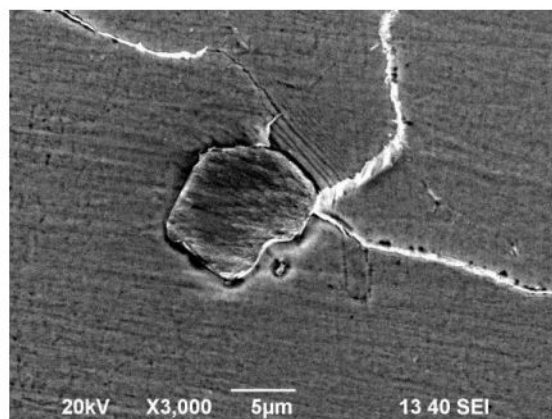
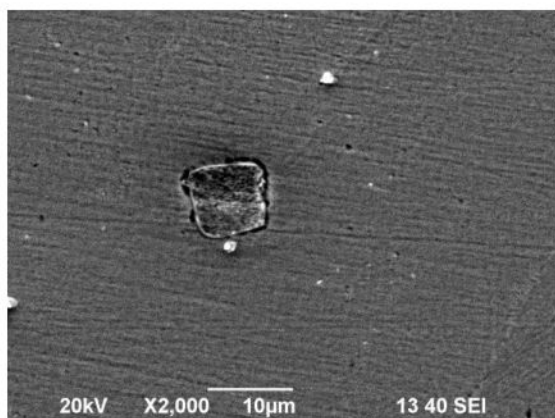
Adabiyot manbalaridan ma'lum bo'lishicha, metallning mexanik xususiyatlariga nafaqat po'latdagi metall bo'lmagan qo'shimchalar soni, balki ularning morfologiyasi: tarkibi, shakli ham ta'sir qiladi.

Ularning shakli, hajmi va kimyoviy tarkibini ayniqsa katta qo'shimchalarni o'rganish kerak.

O'rganilgan namunalardagi qo'shimchalar turli shakllar bilan ifodalanadi.

Eng keng tarqalgan qo'shimchalar to'rtburchak (rombik) shakllarda bo'ladi(4-rasm). Bu asosan aluminosilikatlar va temir silikatlardir. Bunday qo'shimchalarning hajmi juda katta 5-10 mkm bo'ladi[15,16].

Ma'lumki, o'tkir burchak shakldagi qo'shimchalar bilan solishtirganda eng zarari kamrog'i sharsimon, ovalga yaqin shakldagi qo'shimchalardir (4, 5-rasmlar).

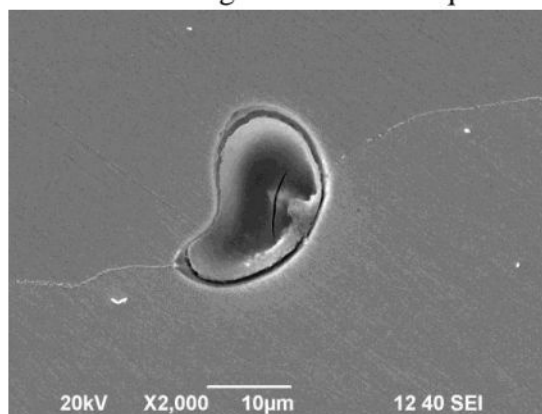
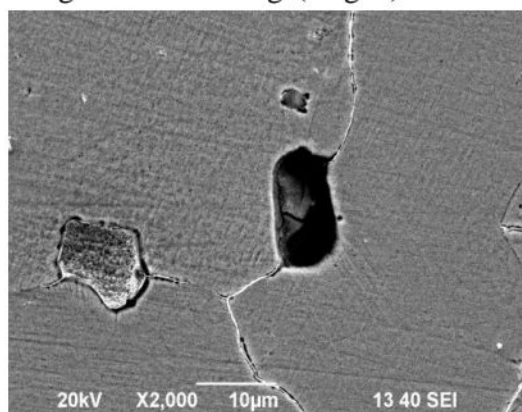


4-rasm 110Г13Л markali po'latdagi to'rtburchak (rombik) shakldagi qo'shimchalari:

chap) don ichida joylashuvi; o'ng) don chegarasi bo'ylab joylashuvi

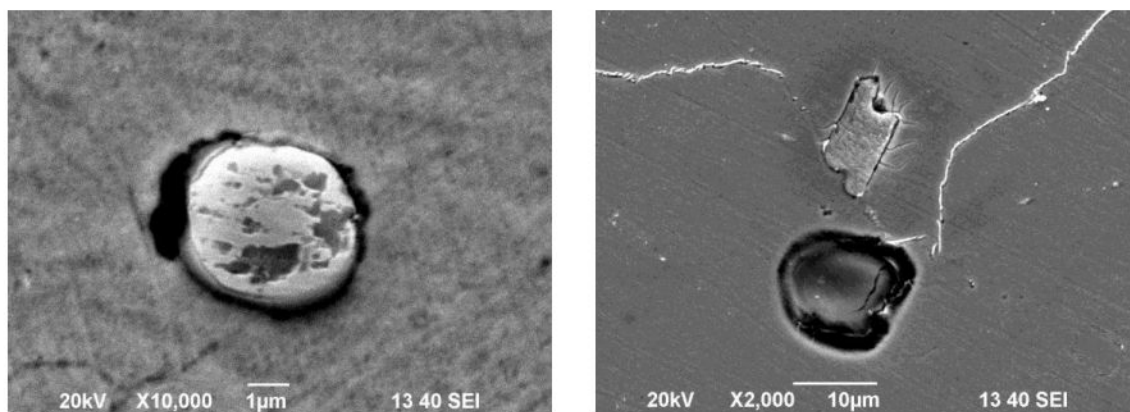
Bunday shaklli qo'shimchalar biz o'rganigan namunalarda ham uchraydi, lekin o'tkir burchakli shakllar kamroq uchraydi.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra, (5-rasm) fotosuratda temir silikat (Chapdagi rasm) va marganes sulfidining (o'ngda) murakkab qo'shilishi ko'rsatilgan deb taxmin qilish mumkin.



5-rasm. 110Г13Л markali po'latning oval shaklidagi qo'shimchalari

O'rganilgan namunalarda yana sharsimon shakldagi qo'shimchalar ham topilgan (6-rasm).



6-rasm. 110Г13Ж markali po'lat tarkibidagi glabulyar shaklli qo'shimchalar.

Qo'shimchalarning glabulyar shakli ularning po'lat olish haroratida suyuq xolda ekanligini ko'rsatadi, ya'ni ularning erish xarorati suyuq po'latning haroratidan past (1350 ... 1400 °C) [17].

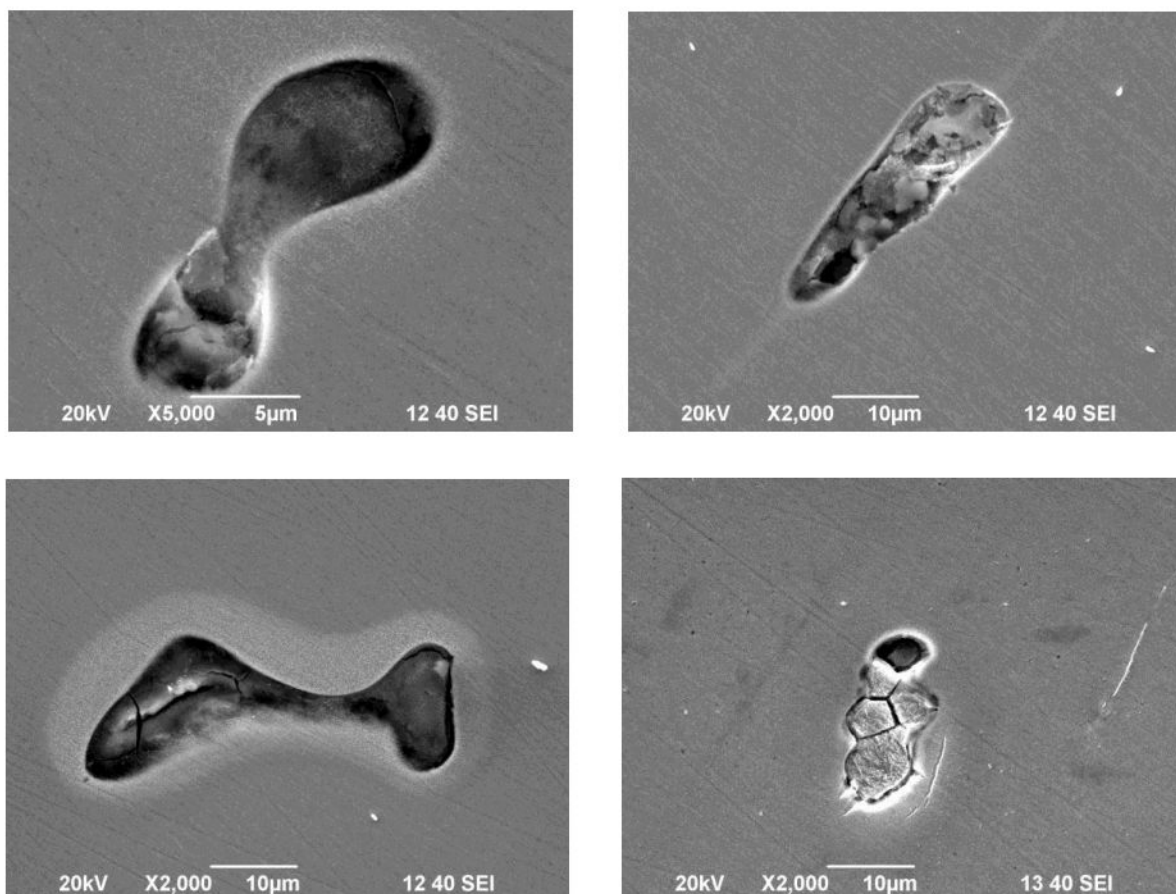
Qo'shimchalarning globulyar shakli, qo'shimchanning kimyoviy tarkibiga qarab turli vaziyatlarda xosil bo'ladi. Kristallanish paytida suyuq po'latdan ajralgan sulfidlar uchun ularning shakli metall tarkibidagi erkin kislorod tarkibiga bog'liq bo'lib, bu o'z navbatida alyuminiy konsentratsiyasiga bog'liq.

Suyuq qotishma sovutilganda eruvchanlik darajasiga qarab sulfidlar ajraladi. Ularning eruvchanligiga erkin kislorod miqdori ta'sir qiladi, uning ko'payishi bilan oksidlar bilan birga sulfidlar ham ajralib chiqadi.

Metalldagi oksisulfidlar nisbatan katta globula shakliga ega va qo'shimchalar va kislorodning kritikligiga qarab, ular don chegaralari bo'ylab va don ichida joylashgan bo'lishi mumkin. Xosil bo'lgan sulfidlar kristallararo bog'lanishlarning zaiflashishiga yordam beradi va quymalarning mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Metalldagi alyuminiyning yuqori konsentratsiyasida sulfidlar alyuminiy oksidi yuzasini laklaydi va shu bilan uning zararli ta'sirini zo'riqish konsentratori shaklida qisman yo'q qiladi.

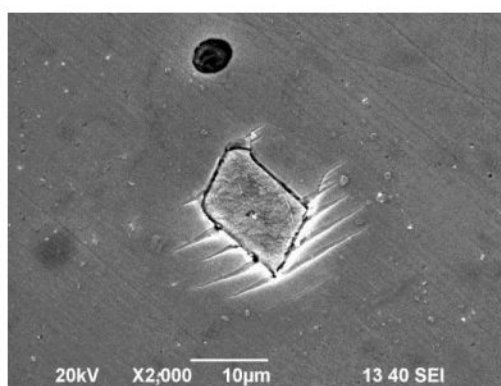
Namunalarni o'rganish jarayonida murakkab cho'zilgan shakldagi kompleks qo'shimchalar ham topildi(7-rasm).



7-rasm. Ikkilamchi metallardan olingan 110Г13Л markali po'latdagi murakkab cho'zilgan shaklli qo'shimchalar

Bunday qo'shimchalar juda kam uchraydi. Qoida tariqasida, ular kimyoviy reaksiyalar yoki turli xil aralashmalar (qo'shimchalar) ning mexanik qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi, masalan: alyuminiy oksidining qiyin eriydigan qo'shimchalari ($t_{pl} = 2055$) sulfidlar va oksidlarni ajralishi uchun ular qattiq substratdir.

Barcha qo'shimchalarning eng keng tarqalgani alyuminiy oksidi (korund, Al_2O_3) (8-rasm) xisoblanadi.



8-rasm. 110Г13Л po'latdagi korund qo'shimchalari

Po'latdagi qo'shimchalarni to'liqroq tushunish uchun ularning kimyoviy tarkibi skanerlovchi elektron mikroskop yordamida o'rganildi.

Kutilganidek, qo'shimchalar asosan sulfidlar, marganes, temir va alyuminiy oksidlari va murakkab qo'shimchalar shaklida bo'ladi.

Xulosa. Tajribalar natijasida quydagicha xulosalarga kelish mumkin:

1. Quyma zirhlarni olish jarayonida ma'lum kamchiliklarga yo'l qo'yilgan, hususan, KSK ni qo'shish va miqdoriy tanlashda, qolip materiallarini to'g'ri tanlashda va haroratni to'g'ri taqsimlashda kamchiliklar mavjud

2. Miqdoriy metallografiya alyuminiy oksidlarini va boshqa metal bo'lmagan oksidlarni soni va hajmini aniqlashga yordam berdi, bu esa metallning xossalari boshqarishda qo'l keladi.

3. Nometall qo'shimchalarning shaklini o'zgartirish mexanik va texnologik xossalarni oshirishga olib keladi va kimyoviy tarkibni mutunosibligiga ta'sir ko'rsatmaydi.

ADABIYOTLAR

1. Гуляев, А. П. *Металловедение: Учеб. пос. для студентов вузов.* / П. Гуляев // 5-е изд., перераб. — М.: Металлургия, 1977. — 647 с.
2. Бернштейн, М. Л. *Вязкость разрушения высокопрочных материалов* / М. Л. Бернштейн // Пер. с англ. — М.: Металлургия, 1973. — 304 с.
3. Лысак, Л. И. *Физические основы термической обработки стали.* / Л. И. Лысак, Б. И. Николин // Изд.: Киев, 1975. - 178 с.
4. Pearson, V. *The Crystal chemistry and physics of metals and alloys.* / Pearson // Willey, NewYork. -M.: Mir. - 1972. — P. 418.
5. Крянин, И. Р. *Повышение качества отливок из стали Г13Л.* / И. Р. Крянин // М.: Гос. науч.-тех. изд. машиностроительной литературы, 1963. - 157 с.
6. Bain, E.C. Davenport E.S., Waring W.S.N., Kearny N.J. *Trans. Amer. Inst. min. (metall.) Engrs.* -V. 100. - 1932. - p. 228.
7. Конева, Н. А. *Физика прочности металлов и сплавов.* / Н. А. Конева // Соровский образ, журнал. Серия Физика. - 1997. - № 7. - С. 95-102.
8. Ивлев, Р. И. *Влияние пластической деформации на диффузию* / Р. И. Ивлев // ФММ. - 1986.-т.62. -№6.-с. 1218-1219.
9. Драпкин, Б. М. *О некоторых закономерностях диффузии в металлах* / Б. М. Драпкин // ФММ. - 1992. - №7. — с. 58-63.
10. Герцрикен, С.Д. *Диффузия в металлах и сплавах в твердой фазе* /Д. Герцрикен, Дехтяр Н.Я.//Изд.физ.-мат.литературы, 1960. - 564 с.
11. Жаринов, В. П. *Учет увлечения дислокациями при диффузии в пластически-деформированной среде* / В. П. Жаринов, В. С. Зотов, А. Н. Павлычев // ФММ. — 1988. - т. 65. - № 2. — с. 230-233.
12. Захаров, С. М. *Влияние движущей силы, создаваемой внешним воздействием, на диффузионный массоперенос в твердом теле* / С.М. Захаров, Л. Н. Ларинов, Р.

- Л. Межинский // *Металлофизика*. - 1995. - т. 17.-№ 1.-с. 30-35.
13. Пожидаева, О.В. Зависимость работы удаления атома из двумерного кристалла от приложенной однородной деформации. / С. В. Дмитриев, Г. М. Полетаев, М. Д. Старостенков // *Современные проблемы современного материаловедения*. - 2005. — №4. — с. 194-201.
14. H.C. Lin, T.P. Wang, K.M. Lin, C.Y. Chung, P.C. Wang and W.H. Ho Received 6 July 2007; revised 12 November 2007;
15. Козлов, Э. В. Роль твердофазного упрочнения и взаимодействий в дислокационном ансамбле в формировании напряжения течения азотосодержащей аустенитной стали. / Э. В. Козлов, Л. А. Тепляков, Н. А. Конева и др. // *Изв. Вузов. Физика*. — 1996. — №3. — С. 33.
16. Васильев, Л. С. Структурно-фазовые превращения и критические явления при интенсивном пластическом деформировании и разрушении металлов и сплавов: дис. док. физ.-мат. наук: 01.04.07: защищена 12.03.10 / Васильев Леонид Сергеевич. - Барнаул, 2010. - 390 с.
17. Wisbey, A. The effect of interlayer chemistry on the diffusion bonding of cobalt-base wear-resistant surfaces on titanium alloy. / A. Wisbey , C. M. Ward-Close and I. C. Wallis // *Structural Materials Centre, DRA, Farnborough, Hants, GUM 6TD, UK*, 2009.