

**110G13L MARKALI MODIFIKASIYALANGAN PO‘LATDAN OLINGAN
DETTALLARNING MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB
CHIQISH**

Atajanov Gapur Latibovich

Toshkent davlat texnika universiteti
texnika fanlari doktori, dotsent

Eshankulov Ulash Daniyarovich

Toshkent davlat texnika universiteti
texnika fanlari nomzodi

Chorshanbiev Shuxrat Maxmatmurodovich

Toshkent davlat texnika universiteti, dotsent,
texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

shuxratmurodovich502@gmail.com., shuxrat3600@mail.ru

+99897 689-99-77

ANNOTASIYA:Ushbu maqolada “Olmaliq kon metallurgiya kombinati” aksiyadorlik jamiyati, Markaziy ta’irlash mexanika zavodining Quymakorlik sexida quyib olingan 110G13L markali modifikatsiyalangan po‘latning mexanik xossalarini oshirish maqsadida optimal modifikator tanlab olinib, Toshkent davlat texnika universiteti Mexanika fakulteti, “Quymakorlik texnologiyalari” kafedrasining laboratoriyasida tadqiqot ishlari amalga oshirildi. Eritib olingan namunalar so‘nggi rusumdagi zamonaviy qurilmalarda qattiqligi va strukturalari tekshirildi hamda olib borilgan tadqiqot natijalaridan kelib chiqib po‘latdan yasalgan qismlarning yeyilishbardoshligi va suyuq oquvchanligi oshganligi, korroziyaga qarshi xususiyatlari yaxshilanganligi ma’lum bo‘ldi.

Kalit so‘zlar:110G13L markali po‘lat, kimyoviy tarkib, modifikator, induksion pech, mikrostruktura, qotishma, kristallanish, qattiqlik, eritish, ferroxrom.

ANNOTATION :In this article, the optimal modifier was selected in order to increase the mechanical properties of the modified steel 110G13L, which was poured in The Foundry Tsex of the Olmalik Mining Metallurgical Combine Joint Stock Company, the central repair mechanical plant, and research work was carried out in the laboratory of the Faculty of mechanics of Tashkent State Technical University, the Department of "Foundry technologies". The melt samples were tested for hardness and structures in modern devices of the last model, and from the results of the research carried out, it was revealed that the wear resistance and liquid fluidity of steel parts increased, and the anti-corrosion properties improved.

Keywords: 110G13L brand steel, chemical composition, modifier, induction furnace, microstructure, alloy, crystallization, hardness, melting, ferrochrome.

KIRISH:Dunyoda zamonaviy mashinasozlik sanoatini takomillashtirish, ishlab chiqarishning turli sohaları uchun jahon talablariga mos, raqobatbardosh va import o‘rnini bosadigan texnologiyalar, mashinalar va mexanizmlarni yangi takomillashtirish turlarini yaratish, chuqur fundamental tadqiqotlarni olib borish, dolzarb ilmiy-texnik masalalarni hal etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, jahon andozalariga mos keladigan, mashinasozlik ishlab chiqarish korxonalariga yuqori sifatli, yeyilishga bardoshli, mustahkamligi yuqori bo‘lgan, hamda og‘ir sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish ushbu soha mutaxassislari va olimlari oldiga muhim vazifani qo‘ydi[1-2].

Hozirgi zamon mashinasozligi mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan metallarning asosiy iste'molchisi hisoblanadi. Stanoksozlikda, avtomobil va aviatsiya sanoatida, elektronika va radiotexnikada metallardan juda ko'p mashina va pribor detallari tayyorlanadi.

Dunyoda olib borilgan qator ilmiy izlanishlarga qaramasdan detallarning chidamliligini oshirish borasida qator muammolar yechilmay kelmoqda. Masalan, zamonaviy va ko'p qulayliklarga ega bo'lgan elektr yoy pechidan olinadigan mashinasozlik detallarining ekspluatatsion xossalarini oshirish masalasi o'z yechimini topmay kelmoqda, shu bilan bir qatorda po'latdan yasalgan qismlarning mustahkamligini oshirish uchun modifikatorlar tanlash ham shu kabidir. Ushbu muammolar yechimini topish maqsadida po'latlarning ishlash resursini oshirish uchun eritish pechi ichida suyuqlantirish jarayonini takomillashtirish, detallga pechdan tashqari termik ishlov berish usuliga o'zgartirish kiritish, quyi haroratda bo'shatish usulini qo'llash hamda energiya tejamkorligini oshirish, hamda O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqariladigan modifikatorlardan tanlab olish yoki ilmiy jihatdan zarur bo'lgan modifikatorlar ishlab chiqish, buning asosida yuqori texnologik talablarga javob beradigan, boshqariladigan yangi avlod qurilmalarini ishlab chiqish ustida nazariy va amaliy tadqiqotlar o'tkazish muhim hisoblanadi [3-4].

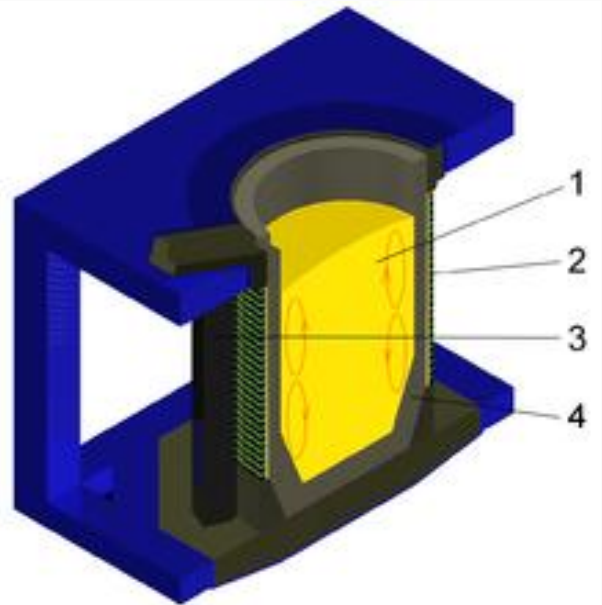
Robert Gadfield taklif qilgan 110G13L markali modifikatsiyalangan po'latdan tank izlari (gusenitsa), traktorlar uchun yer haydash pluglari, temir yo'l releslari, kuchli zarba va ishqalanish ostida ishlaydigan turli xil detallar, shuningdek, qamoqxonalarda arralab bo'lmaydigan deraza panjaralarini yasash uchun ishlatiladi.

ASOSIY QISM: Mineral xom ashyoni qazib olish, ko'chirish va qayta ishlash bilan shug'ullanadigan mashinalar va uskunalarning katta guruhi ya'ni ekskavatorlar, lentalar, buldozerlar, og'ir yuk mashinalari, konusli maydalagichlar, tegirmonlar drobilkalar va nasoslarda juda katta yuklanishli abraziv yeyilish kuzatiladi. Bunday sharoitda ishlaydigan detallar qismlarda 110G13L markali modifikatsiyalangan po'latdan yuqori mustahkamlik tarkibiga ega detallarni olish muhim rol o'ynaydi. Hozirgi kunda 110G13L markali modifikatsiyalangan po'latning yeyilishbardoligini oshirish hamda qotishmani mexanik xususiyatlariga putur yetkazmagan holda tannarxini iqtisodiy jihatdan arzonlashtirish texnologiyasini ishlab chiqishga oid keng ko'lamda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda[5-6].

“Olmaliq KMK” AJ, Markaziy ta'mirlash mexanika zavodining Quymakorlik sexidagi DS-5MT rusumli elektr yoy pechida GOST 977-88 talabi asosida 110G13L markali po'latga turli xil kimyoviy elementlar aralashmasi eritib olinib, ushbu eritmadan qattiqligini tekshirish maqsadida namuna sifatida olingan quyma namunalarini olib kelib Toshkent davlat texnika universitetining laboratoriya sharoitidagi Induksion eritish pechi (INDUCTION MELTING MACHINE) da bir nechta tadqiqot ishlari o'tkazildi. Ushbu pechda eritib olingan eritma maxsus qum-gilli qolipga quyib olindi va sovugincha kutib turildi. Sovugandan keyin quyib olingan quymalarning bir nechta xossalari aniqlandi va tadqiqotlar natijasidan kelib chiqib, eng yaxshi natijalar bergan ferroxromdan quyidagi natijalari olindi[7].



1-rasm. Induksion eritish pechi (Model: BF-TB2)



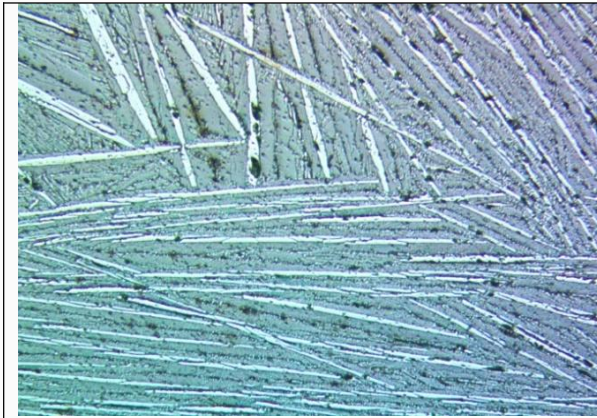
2-rasm. Induksion eritish pechining ichki (tigelli) qismi.

1-eritilgan metall. 2-suv bilan sovutadigan induktor. 3-dumaloq (induktorni ushlab turuvchi)qisqichlar. 4-tigel.

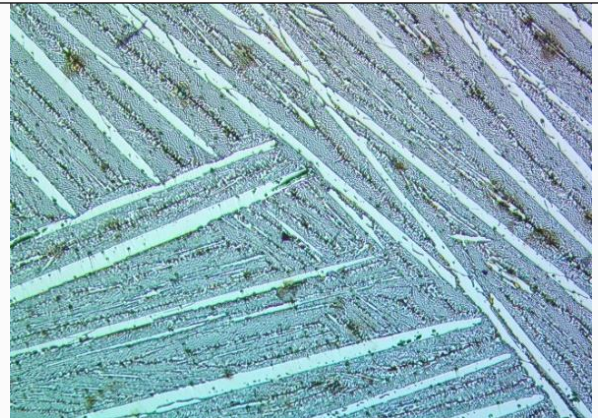
Ferroxrom po‘latga qo‘shilganda bir qancha quyidagi afzalliklarni beradi ya’ni, qattqlikni va mustahkamlikni oshiradi, korroziyaga qarshi xususiyatlarni yaxshilaydi, suyuq oquvchanlikni oshiradi, yuqori qizdirilganda oksidlanish qarshiligini oshirganligi sababli modifikator sifatida ferroxrom tanlandi.

Toshkent davlat texnika universiteti, “Quymakorlik texnologiyalari” kafedrasida laboratoriya sharoitida 60x40x20 mm o‘lchamda quyib olingan quymalarni 2023-yilning yilning 26-yanvar kuni “Olmaliq KMK” AJga qarashli Markaziy ta’mirlesh mexanika zavodining Mexanika sexida S11MV markali universal tokarlik stanogida 2 soat 45 minut davomida kesish va yo‘nish ishlari amalga oshirilib, ushbu metallarning qattqligi, kimyoviy xossasi va strukturalarini aniqlash maqsadida tayyorlab olindi.

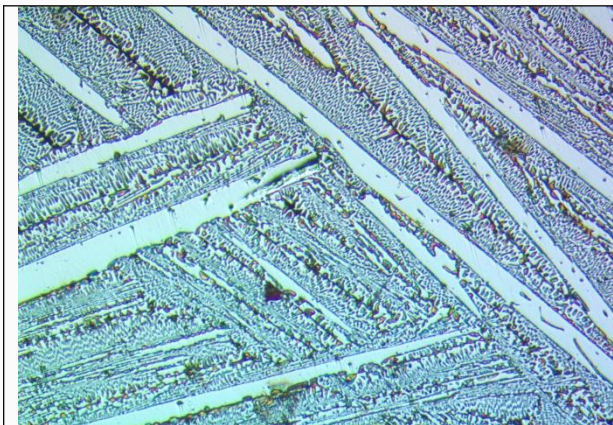
Universal tokarlik stanogida yo‘nib tayyorlangan metallarni Toshkent davlat texnika universiteti professor olimlari bilan birgalikda SN-EU-2250172 raqamli metallografik mikroskopda 110G13L markali po‘latning strukturalari va ushbu po‘latga ferroxromni modifikator sifatida qo‘shib elementlarning strukturalari maxsus mikroskopda ko‘rildi va quyidagi natijalar olindi[8].



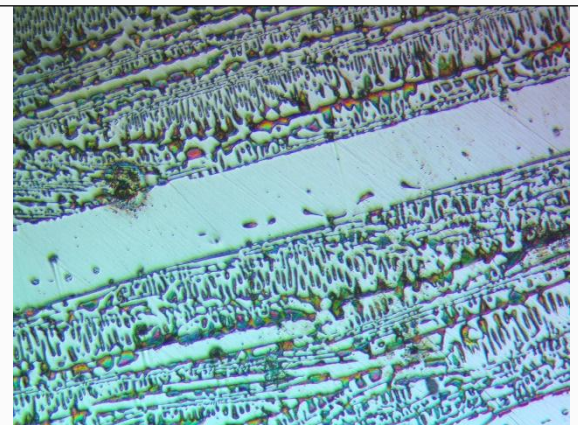
1-rasm. Modifikator sifatida 1% li ferroxrom qo‘shilgan 110G13L markali po‘latning **5 mkm** kattalikda ko‘rinishi.



2-rasm. Modifikator sifatida 1% li ferroxrom qo‘shilgan 110G13L markali po‘latning **10 mkm** kattalikda ko‘rinishi.



3-rasm. Modifikator sifatida 1% li ferroxrom qo‘shilgan 110G13L markali po‘latning **20 mkm** kattalikda ko‘rinishi.



4-rasm. Modifikator sifatida 1% li ferroxrom qo‘shilgan 110G13L markali po‘latning **50 mkm** kattalikda ko‘rinishi.

110G13L markali po‘latga 1% li ferroxrom qo‘shilganda turli xil kattalikda aniqlangan strukturalarning ko‘rinishi.

Uglerodli po‘latlarda marganes miqdori ortishi bilan strukturadagi austenit bosqichma-bosqich turg‘unlasha boshlashi kuzatildi, natijada qotishmaning quyma holdagi yoki normalashtirilgandan keyingi strukturasi perlitdan sorbitga, trostitga, martensitga va nihoyat austenitga o‘tdi.

Marganesli austenit o‘zining noturg‘unligi bilan xarakterlanadi va pachaqlanishga moyil bo‘ladi. Bunday po‘lat asosan metallning yuza qatlamida pachaqlanish sodir bo‘ladigan zarbli yuklamaga ega bo‘lgan sharoitda yeyilishga bardoshlikni oshirish uchun qo‘llaniladi. Abraziv yeyilish sharoitida esa bunday po‘latdan tayyorlangan materialning yuza qatlami pachaqlanmaydi, shuning uchun bunday sharoitda 110G13L markali po‘latni qo‘llash boshqa mashinasozlik po‘latlariga nisbatan afzallikka ega emas.

Ma'lumki po'latdagi uglerod miqdori uning yeyilishbardoshligiga kuchli ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ba'zi hollarda po'latdagi uglerod miqdorini 1,5% gacha oshirish bir qator murakkabliklarga olib keladi [9].

Kimyoviy xossasi,%:

1-jadval

№	Material nomi	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
	110G13L FeCr 1%	0,78	0,40	14,39	0,066	0,022	1,13	0,081	0,58

“Olmaliq KMK” AJ korxonasi juda ko'p miqdorda 110G13L po'latidan tayyorlangan turli (turli toifadagi drobilikalar detallar, ekskavator kovshlarining tishlari va shu kabilar) detallar qo'llaniladi. Bunday detallarning yuzalari turli ekspluatatsion sharoitlarda zarbli abraziv yoki abraziv yeyilishga uchrash natijasida yaroqsiz holga keladi. Buni natijasida korxonada juda ko'p miqdorda marganesli po'latlardan lomlar yig'iladi. Bunday po'latlarni yeyilishga bardoshligini oshirish imkonini beruvchi strukturaga ega bo'lish uchun ularni qayta eritish jarayonida mikrolegirlash va modifikatsiyalash maqsadga muvofiq hisoblanadi [10].

Yuqorida qayd etilgan modifikatorlarning strukturasi o'rganish jarayonida po'latdan ishlab chiqariladigan qismlarning chidamligini oshirish uchun optimal modifikator tanlash mavzusida olib borilgan nazariy va amaliy izlanishlar natijasida bir qancha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Po'latdan yasalgan qismlarning mustahkamligini oshirish uchun optimal modifikatorlar tasnifi va tarkibi ishlab chiqildi.

110G13L markali po'latga modifikator sifatida ferroxrom qo'shilganda bir qancha quyidagi afzalliklarni berdi ya'ni, qattiqlikni va mustahkamlikni oshirdi.

Gadfile po'latidan quyma usulda olingan namunalarda tekshirilganda korroziyaga qarshi xususiyatlari yaxshilanganligi, suyuq oquvchanligi oshganligi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6 iyuldagi “2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida”gi PQ-307 sonli Qarori.
2. Turakhodjaev N., Chorshanbiev Sh., Kamalov J., Yuldashev., Egamshukurov J. 2020. Journal of critical reviews. “Ways to increase the strength of the surface of the parts”. Journal of Critical Review, No. 103, Section 4, Roosevelt Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan.
3. Yang, Z., Ji, P., Wu, R., Wang, Y., Turakhodjaev, N., & Kudratkhon, B. 2023. Microstructure, mechanical properties and corrosion resistance of friction stir welded joint of Al-Mg-Mn-Zr-Er alloy. *International Journal of Materials Research*, 114(1), 65–76. URL: <https://doi.org/10.1515/ijmr-2021-8485>
4. Nodir, T., Sarvar, T., Kamaldjan, K., Shirinkhon, T., Shavkat, A., & Mukhammadali, A. (2022). The effect of lithium content on the mass of the part when alloyed with lithium aluminum. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, 59–62. URL: <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue11.7>
5. Journal of critical reviews. “WAYS TO INCREASE THE STRENGTH OF THE SURFACE OF THE PARTS “. Turakhodjaev Nodir, Chorshanbiev Shukhrat, Kamalov Jamaliddin, Yuldashev Bekzod, Egamshukurov Jaloliddin, Chorshanbiev Kulmukhammad, ,

Journal of Critical Review, No. 103, Section 4, Roosevelt Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan.

6. Kamolkhon Karimov, Nodir Turakhodjaev, Azamat Akhmedov and Shukhrat Chorshanbiev (2021). Mathematical model for producing machine part. E3S Web of Conferences 264, 04078 (2021) CONMECHYDRO – 2021 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404078>.
7. Turaxodjayev N. Chorshanbiyev Sh, Sadikova N. (2020). “Ways to increase the strength of shaftgear teeth working in a highly abrasive grinding environment “. Journal of critical reviews. Journal of Critical Review, No. 103, Section 4, Roosevelt Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan.. 904-907.
8. Chorshanbiyev Sh. “Yangi O‘zbekistonning iste’dodli yoshlari” ilmiy ishlar to‘plami, Birinchi kitob. “Val-shesternya tishlarining yeyilishbardoshligini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish”. “Ta’lim Nashriyoti”, Toshkent-2020, 8-bet, 212-220 betlar.
9. N.Turakhodjaev, Sh. Chorshanbiev, N.Tadjiev 2023. Development of Machined Durable Parts of Modified 110G13L Brand Steel. Journal of Educational Discoveries and Lifelong Learning. Eurasian Scientific Herald. Eurasian Scientific Bulletin. ISSN (E): 2795 - 7365. 21-25
10. Chorshanbiev Sh., Ibragimova Sh., 2023. “Yuqori mustahkamlik tarkibiga ega detallarni olish texnologiyasini ishlab chiqish”. “Tadqiqot va innovatsiyalar” jurnali. [ISSN: 2181-4058 DOI Journal 10.56017/2181-4058](https://doi.org/10.56017/2181-4058). 66-75.