



XROM-MOLIBDENLI PO‘LATINI ERITISH JARAYONIDA ULARNI MEXANIK XOSSALARINI OSHIRISH

¹Tadjiyev Nuritdin Xusnitdinovich, dotsent

²Hamroyev Vohid Bafoyevich, katta o‘qituvchi

³Abdullayev Kamol Xakimovich, t.f.n., professor

⁴Karimov Boxodir Yusufjonovich, katta o‘qituvchi

⁵Yuldashev Umid Olimjonovich, magistr

¹Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent

²Milliy fan va texnologiya universiteti “MISIS”, Olmaliq filiali

^{3,4,5}Namangan davlat texnika universiteti, Namangan

KIRISH

Xrom issiqlikka chidamli po‘latning muhim elementidan biri hisoblanadi, chunki u yuqori haroratlarda oksidlanish va korroziyaga chidamliligini oshiradi. Xrom, shuningdek, yuqori haroratda mustahkamlikni va metallarni cho‘zilishdagi mustahkamligiga ham muhim ta’sir ko‘rsatadi. Xrom po‘latning legirlovchi elementlaridan biri hisoblanadi. Bu po‘latning qattiqlashishini sezilarli darajada oshiradi va oksidlovchi muhitda qotishmalarning korroziyaga chidamliligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Uning ba’zi po‘latlarda mavjudligi payvand choklarida va boshqa fazalarda ortiqcha qattqlik va yorilishga olib kelishi mumkin. Zanglamaydigan po‘latlar tarkibida 12% dan ortiq xrom bo‘lishi mumkin. Xrom po‘lat matritsadagi eng faol qotishma elementlardan biridir va xrom tarkibi kompozitsiyaning xossalarini aniqlaydi.

TADQIQOT USULLARI

Tadqiqot ishida ma’lum bo‘ldiki, Z – fazasi 650°C da 8000 soatdan keyin 12% Cr po‘latlarining emirilish kuchining to‘satdan parchalanishiga olib kelgan. Boshqa bir tadqiqot ishida esa Z – faza hosil bo‘lishining oldini olish uchun Cr tarkibini kamaytirish mumkin degan xulosaga kelgan. Cr 11% dan past bo‘lsa, Z – fazasining shakllanishi sezilarli darajada sekinlashishi mumkin.

Ishlab chiqilgan marka Cr – Mo po‘latlari 30 kg quymakorlik ishlab chiqarish korxonasida o‘rta chastotali induksion pech yordamida eritib olindi. Induksion pechning eritish qoplamasi asosiy futerovka bilan qoplangan. Eritish uchun foydalanilgan ikkilamchi shixta materiallari sifatida po‘lat lomlari, zanglamas po‘lat handa ferroqotishmalar (ferroxrom, ferromolibden)lardan foydalanildi. Barcha eritib olingan suyuq metall ichki diametri 70 mm bo‘lgan qum – gilli qolipiga quyib olindi. Quyma usulida quyib olingan po‘latlar 1200°C gacha qizdirildi, 2 soat ushlab turildi. Namunaga termik ishlov berish jarayoni 1100°C da boshlangan va 950°C da tugadi. Ishlab chiqarilgan namunalarlar 30×30 mm² shaklda tayyorlab olindi. Po‘latdan olingan namunalar dastlab 1050°C da 30 daqiqa davomida issiqlik bilan ishlov berilgan, so‘ngra suv bilan sovutildi. Olingan po‘lat qotishmalarining kimyoviy tarkibi spektroskopik analizator yordamida tahlil qilindi. Namunalar diametri 4 mm va uzunligi 35 mm qilib ishlov berildi. Barcha namunalarning mikrostrukturasini ko‘rish va tahlil qilish uchun eritib olingan po‘lat markalarining hammasi uchun optik mikroskop yordamida amalga oshirildi.

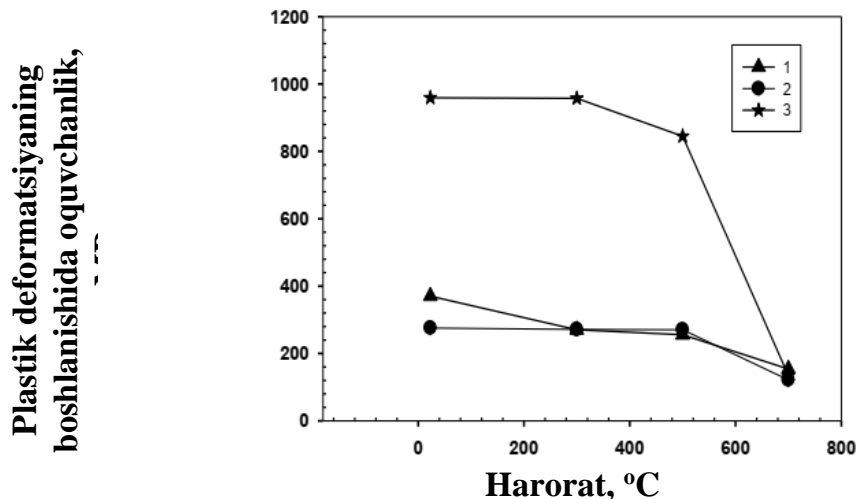


NATIJALAR

1-jadval

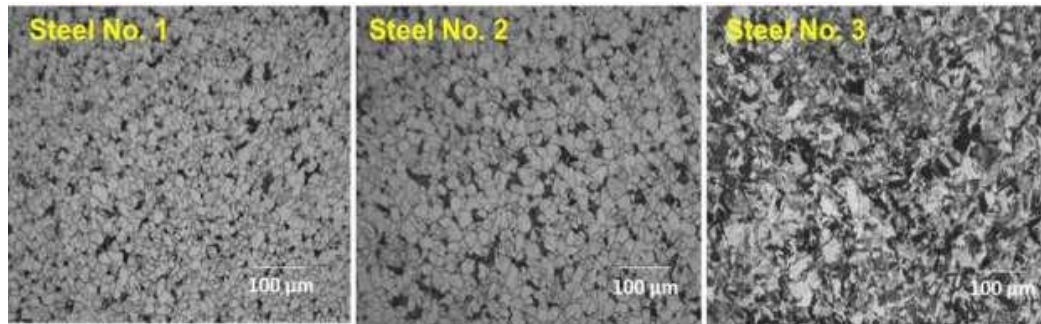
Xona va yuqori haroratlarda ishlab chiqilgan po‘latlarning mexanik xususiyatlari
 (23°C, 300°C, 500°C va 700°C).

№	Harorat, °C	Rp _{0,2%} [MPa]	Rm [MPa]
1	23	370.0	520.1
	300	270.5	614.7
	500	255.6	584.5
	700	153.9	155.9
2	23	275.6	464.1
	300	271.4	524.2
	500	270.4	596.4
	700	121.5	134.3
3	23	959.18	1163.8
	300	957.26	1236.5
	500	844.81	1081
	700	134.53	159.28



1-rasm. Ishlab chiqilgan po‘latlarning qattiq holatdagi oquvchanligining harorat bilan o‘zgarishi

Biroq po‘lat 3 uchun, butun harorat oralig‘ida 1 va 2 po‘lat markalariga qaraganda, qattiq holatdagi oquvchanlik kuchi yuqori ekanligi aniqlangan. Bu 3-sonli po‘latda xrom va uglerod miqdori 1 va 2 po‘latdan ko‘p bo‘lganligi bilan bog‘liq bo‘lib, bu 3-sonli po‘latda barqaror xrom karbidlarining shakllanishiga olib kelgan. Ishlab chiqilgan po‘lat markalarining qattiq holatdagi oquvchanligi 700°C haroratda keskin kamaygan. Bu xrom karbidlarining bu haroratda erishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Po‘latlar uchun eng yuqori cho‘zilish kuchining deyarli bir xil xatti-harakati 1-rasmida keltirilgan. 1 va 2-sonli po‘latlar uchun sinov haroratini 500°C ga oshirish orqali yakuniy tortishish kuchi asta-sekin o‘sib borishi aniqlangan. (1) tenglama bo‘yicha martensit haroratining boshlanishi hisoblandi: $M_s = 550 \text{ } ^\circ\text{C} - 450[\text{C}\%] - 33[\text{Mn}\%] - 20[\text{Cr}\%] - 17[\text{Ni}\%] - 10[\text{W}\%] - 20[\text{V}\%] - 10[\text{Cu}\%] - 11[\text{Nb}\%] - 11[\text{Si}\%] + 15[\text{Co}\%]$. (1)



2-rasm. Ishlab chiqilgan po‘latning 1, 2 va 3-markalaridan olingan mikrostrukturalar

XULOSA

Ushbu tadqiqotda xrom-molibdenli po‘latlarning eritish texnologiyasi, issiqlik ishlovi va ularning mexanik xossalariga ta’siri chuqur o‘rganildi. O‘rta chastotali induksion pechda eritilgan va maxsus termik ishlovdan o‘tkazilgan po‘lat namunalarining har xil haroratlarda mustahkamlik ko‘rsatkichlari baholandi. Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko‘rsatdi:

1. Xrom va uglerod miqdori yuqori bo‘lgan 3-sonli po‘lat namunasi boshqa ikkita po‘lat markalariga qaraganda yuqori oquvchanlik va mustahkamlik ko‘rsatkichlariga ega bo‘ldi. Bu holat barqaror xrom karbidlarining shakllanishi bilan bog‘liq bo‘lib, po‘latning issiqlikka chidamliligini sezilarli darajada oshirgan.

2. Harorat oshgan sari, barcha po‘lat markalarining o‘quvchanlik kuchi pasaygan. Ayniqsa 700°C da keskin pasayish kuzatildi, bu esa xrom karbidlarining eriy boshlashi bilan izohlanadi.

3. 1 va 2-sonli po‘latlarda harorat oshishi bilan cho‘zilish kuchining asta-sekin oshib borishi kuzatildi, bu po‘latlar issiqlikka nisbatan barqarorligini ko‘rsatadi.

4. Mikrostrukturaviy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, 3-sonli po‘latda martensitik fazalar va karbidlar keng miqyosda shakllangan bo‘lib, bu uning yuqori mexanik xossalarini ta’minlagan.

5. Ms haroratini hisoblash formulasi orqali martensit hosil bo‘lishi uchun zarur bo‘lgan harorat prognoz qilindi va bu po‘lat tarkibidagi elementlarning muvozanatli taqsimlanishi bilan mos keldi.

Umuman olganda, yuqori xrom va uglerod miqdoriga ega Cr–Mo po‘latlarini ishlab chiqish orqali yuqori haroratlarda ishlov berishga bardoshli, mexanik xossalari yuqori bo‘lgan po‘lat olish imkoniyati mavjud. Bunday po‘latlar energetika, kimyo va neft-gaz sanoatida yuqori haroratli muhitda ishlatiladigan konstruksiyalar uchun istiqbolli material hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nosir S. et al. Improvement of Technology of Liquefaction of Gray Cast Iron Alloy //Global Scientific Review. – 2022. – T. 6. – C. 19 – 28.

2. Saidmakhamadov N., Abdullaev K., Khasanov J. DEVELOPMENT OF 280X29NL BRAND RESISTANCE WHITE CAST IRON LIQUEFACTION TECHNOLOGY //Теория и практика современной науки. – 2022. – №. 2 (80). – C. 3 – 8.

3. Saidmakhamadov N. et al. Improvement of liquidation technology of construction steels //Техника и технологии машиностроения. – 2022. – C. 57 – 62.

4. Valida B. et al. Technology of Increasing the Service Life of Based Lining Based on Recycling //Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2022. – T. 3. – №. 11. – C. 43 – 48.

5. Nosir S. et al. CAST IRON LIQUEFACTION TECHNOLOGY //EDITORIAL BOARD. – 2022. – C. 812.