



## **MOLIBDEN VA XROMNING KAM LEGIRLANGAN YEYILISHBARDOSH PO‘LATLARNING MIKROSTRUKTURASIGA VA XOSSALARIGA TA’SIRINI TAHLIL QILISH**

<sup>1</sup>Tadjiyev Nuritdin Xusnitdinovich, dotsent

<sup>2</sup>Hamroyev Vohid Bafoyevich, katta o‘qituvchi

<sup>3</sup>Abdullayev Kamol Xakimovich, t.f.n., professor

<sup>4</sup>Rahmanov Rahimjon Ravshanbek o‘g‘li, tayanch doktorant

<sup>5</sup>Yuldashev Umid Olimjonovich, magistr

<sup>1</sup>Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent

<sup>2</sup>Milliy fan va texnologiya universiteti “MISIS”, Olmaliq filiali

<sup>3,4,5</sup>Namangan davlat texnika universiteti, Namangan

### **Kirish**

Yuqori samarali eyilishga bardoshli material sifatida kam qotishmali eyilishga bardoshli po‘lat yuqori mustahkamlik va qattqlik, zarbga chidamlilik, eyilishga bardoshliligi, past ishlab chiqarish xarajatlari va qulay qayta ishlash kabi afzalliklarga ega hisoblanadi. U qurilish, mashinasozlik, konchilik, elektr energetikasi, kimyo sanoati va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi. Biroq kam legirlangan eyilishga bardoshli po‘latlarning mustahkamligi, qattqligi va zarbga chidamliligi o‘zaro muvozanat talab qiladigan omillardir. Mustahkamlik va qattqlikning oshishi odatda zarbga chidamlilik va plastiklikning pasayishiga olib keladi. Buni uglerod miqdorini kamaytirish orqali yaxshilash mumkin bo‘lsa-da, qotishma qobiliyatini ta‘minlash uchun oz miqdordagi legirlovchi elementlarini qo‘shish zarur. Shu elementlar orasida molibden (Mo) va xrom (Cr) muhim tanlov hisoblanib, ular kam qotishmali eyilishga bardoshli po‘latlarda qattqlik va zarbga chidamlilik o‘rtasidagi muvozanatni samarali tarzda yaxshilaydi hamda po‘latning umumiy ishlash xossalarini sezilarli darajada oshiradi.

### **Tadqiqot usullari**

Ushbu tadqiqotda C-Mn seriyali eyilishga bardoshli po‘latlar asosida ikkita turdagi kam legirlangan eyilishga bardoshli po‘latlar ishlab chiqilgan: faqat Mo elementi qo‘shilgan va faqat Cr elementi qo‘shilgan po‘latlar. Mo va Cr elementlarining mustahkamlovchi mexanizmlarini yaxshiroq tushuntirish maqsadida, C-Mn-Mo po‘lat va C-Mn-Cr po‘latning turli sovitish tezliklarida faza o‘zgarishi, mikrostrukturasi va mexanik xossalari bo‘yicha taqqoslash tadqiqoti o‘tkazilgan. Bu tadqiqot iqtisodiy jihatdan samarali ishlab chiqarish jarayonlarini o‘rganish, shuningdek, kam legirlangan eyilishga bardoshli po‘latlarning tarkibi, konstruksiyasi va ishlab chiqarish qo‘llanmalari uchun yangi eksperimental ma‘lumotlar va nazariy tasdiq berish maqsadida amalga oshirilgan.

Ikki turdagi kam legirlangan eyilishga bardoshli po‘latlarning kimyoviy tarkibi 3-jadvalda keltirilgan. Eksperimental po‘lat 50 kg hajmdagi vakuumli induksion pechda eritilib,  $\Phi 150$  mm kokil qoliplarga quyilgan.

Prokatlash jarayoni ikkita bosqichda amalga oshirildi: qo‘pol prokatlash va yakuniy prokatlash. Ushbu jarayon  $\Phi 800$  mm tajriba prokat stanogida bajarilgan. Batafsil prokatlash jarayoni quyidagicha:

– Qo‘pol prokatlash bosqichida dastlabki prokatlash harorati  $1080^{\circ}\text{C}$  ga sozlandi va  $1080^{\circ}\text{C}$  dan  $980^{\circ}\text{C}$  gacha prokatlanib, 85 mm o‘rta bo‘lak hosil qilingan.



– Soʻngra, yakuniy prokatlash bosqichida 950°C dan 910°C gacha aniq prokatlash, soʻngra 850°C da yakuniy prokatlash bajarilgan, natijada 20 mm qalinlikdagi poʻlat plastina olingan.

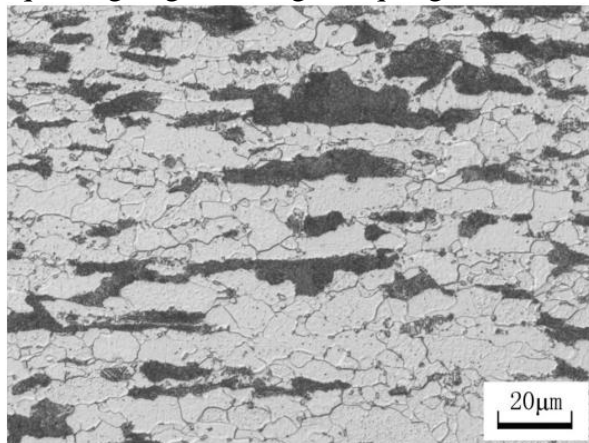
**3-jadval**

**Test qilingan poʻlatning kimyoviy tarkibi (% hisobida)**

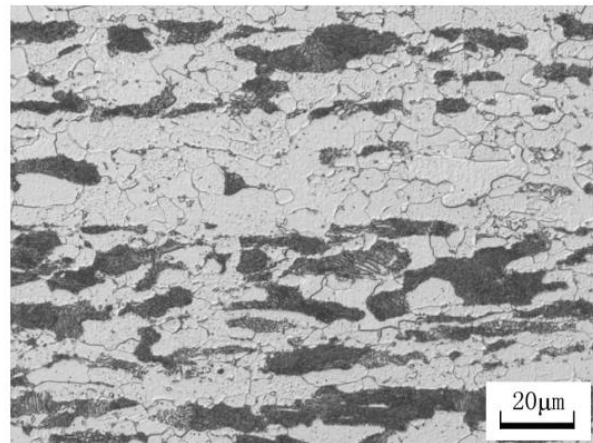
Marka	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	Ti	Nb	B
<b>C-Mn-Mo poʻlat</b>	0.172	0.36	1.36	0.015	0.002	0.20	-	0.016	0.022	0.0013
<b>C-Mn-Cr poʻlat</b>	0.174	0.37	1.33	0.015	0.002	-	0.51	0.017	0.023	0.0012

### Natijalar

C-Mn-Mo poʻlati va C-Mn-Cr poʻlatining mikrostrukturalari 1-rasmda koʻrsatilgan. Kuzatuv natijalari shuni koʻrsatadiki, ikkala eksperimental poʻlatning mikrostrukturalari juda oʻxshash boʻlib, ferrit (oq) va perlit (qoramtir qora)dan iborat, ferrit esa koʻp qirrali blok tarqalishiga ega ekanligi aniqlangan.



(a)



(b)

**1-rasm. Eksperimental poʻlatning mikrostrukturalari.**

### Xulosa

Umuman olganda, C-Mn-Mo poʻlat uchun eng mos sovitish tezligi 25°C/s, C-Mn-Cr poʻlat uchun esa 35°C/s hisoblandi. Juda yuqori sovitish tezligi martensit tuzilmasining haddan tashqari qattiqlashishi va moʻrtlashishiga olib kelishi mumkin. Sovitish tezligi oʻzgarishi eksperimental poʻlatda boshqa mikrostruktura turlarining (masalan, beynit mikrostrukturalari, austenit/beynit mikrostrukturalari va h.k.) hosil boʻlishiga olib kelmagan. Shunday qilib, eksperimental poʻlatning mexanik xossalardagi farqlar, asosan, turli sovitish tezliklarida hosil boʻlgan martensit mikrostrukturalari bilan bogʻliq ekanligi taxmin qilingan.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nosir S. et al. Technology to Increase the Hardness and Resistance of High – Chromium White Cast Iron //European Multidisciplinary Journal of Modern Science. – 2022. – T. 6. – C. 665 – 670.
2. Nosir S. et al. Development of Technology for Production of Wear – Resistant Cast Products //Middle European Scientific Bulletin. – 2022. – T. 25. 516 – 522.



3. Nosir S. et al. Improvement of the Technology of Obtaining High – Chromium Wear – Resistant White Cast Iron //Spanish Journal of Innovation and Integrity. – 2022. T. 07. 498 – 504.

4. Nosir S. et al. Study of the Effect of Copper Addition on Secondary Carbides with High Chromium Wear – Resistant White Cast Iron //International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2022. T. 2. 37 – 43.

5. Nosir S. et al. DEVELOPMENT OF QUALITY STEEL ALLOY LIQUIDATION TECHNOLOGY //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – T. 7. – C. 74 – 83.

6. Valida B. et al. Explore of the Technology of Liquefaction of High – Quality Ingots from Steel Alloys //Czech Journal of Multidisciplinary Innovations. – 2022. – T. 8. – C. 1 – 7.