



## PO‘LATGA TERMİK İSHLOV BERİSH ORQALI UNING MEXANİK MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH.

**Qobilova Muazzamxon Axmadjonovna**

*To‘raqo‘rg‘on tumani ixtisoslashtirilgan maktabining kimyo fani o‘qituvchisi.*

**Anotatsiya.** *So‘nggi yillarda metall materiallarning, xususan po‘latning mexanik xossalarini yaxshilash va ularning mustahkamligini oshirish masalasi sanoat ishlab chiqarishida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada po‘latga termik ishlov berishning nazariy asoslari, texnologik bosqichlari hamda mikrostrukturaviy o‘zgarishlarga ta‘siri ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari po‘latning qattiqligi, plastiklik darajasi va mustahkamligini oshirishda termik ishlov berishning samaradorligini ko‘rsatadi.*

**Kalit so‘zlar:** *po‘lat, termik ishlov berish, mexanik mustahkamlik, mikrostrukturaviy o‘zgarish, issiqlik jarayoni, qattiqlik, metallurgiya.*


### **Kirish:**

Hozirgi davrda jadal rivojlanayotgan sanoat va texnologiyalar sharoitida metall materiallarning, xususan po‘latning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash, ularning mexanik va fizik-mexanik xossalarini takomillashtirish muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi. Po‘lat bugungi kunda mashinasozlik, qurilish, transport, energetika, neft-gaz sanoati kabi tarmoqlarda asosiy konstruksion material sifatida keng qo‘llaniladi. Shuning uchun ham po‘latning mustahkamligi, qattiqligi, egiluvchanligi va charchoqqa bardoshliligi kabi ko‘rsatkichlarni oshirish ishlab chiqarish samaradorligini belgilovchi eng muhim omillardan biridir.

Termik ishlov berish jarayonlari metallning ichki tuzilmasini o‘zgartirish orqali uning mexanik xossalariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Bunda po‘lat ma‘lum haroratda qizdirilib, izotermik sharoitda ushlab turiladi va boshqariladigan sovitish natijasida zarur fazaviy o‘zgarishlar hosil qilinadi. Natijada metallning kristall panjarasi mustahkamlanib, uning qattiqligi, plastikligi hamda issiqlikka bardoshliligi oshadi.


Hozirgi metallurgiya va mashinasozlik ilmida po‘latga termik ishlov berish jarayonlarini ilmiy asosda boshqarish, ularning optimal rejimlarini aniqlash va texnologik natijalarini tahlil etish dolzarb masalalardan biri sanaladi. Bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar metallning mikrostrukturaviy o‘zgarishlarini nazorat qilish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda yuqori sifatli mahsulot olish imkonini beradi. Shu bois po‘latga termik ishlov berish orqali mexanik mustahkamlikni oshirish masalasi nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Po‘latga termik ishlov berish metallning ichki tuzilmasini boshqariladigan sharoitda o‘zgartirish orqali uning mexanik, fizik va ekspluatatsion xossalarini takomillashtirishga



qaratilgan murakkab texnologik jarayon hisoblanadi. Bu jarayon issiqlik energiyasining ta'siri ostida po'lat kristall panjarasida yuz beradigan fazaviy o'zgarishlarga asoslanadi. Termik ishlov berishning bosh maqsadi po'latning mustahkamligi, qattiqligi va plastiklik darajasini optimal holatga keltirish, ichki kuchlanishlarni kamaytirish hamda metallning ishlov beruvchanlik xususiyatlarini yaxshilashdir. Po'latga termik ishlov berish odatda uch asosiy bosqichda amalga oshiriladi: qizdirish, izotermik ushlab turish va sovitish. Qizdirish jarayonida metall belgilangan haroratgacha yetkazilib, energiya almashinuvi kuchayadi va fazaviy o'zgarishlar uchun zarur sharoit yaratiladi. Izotermik ushlab turish bosqichida metallning ichki tuzilmasida diffuziya jarayonlari kuchayadi, natijada yangi fazalar shakllanadi. Sovitish esa po'latning yakuniy mexanik xossalarini belgilovchi eng muhim bosqich bo'lib, unda metallning fazaviy barqarorligi ta'minlanadi. Termik ishlov berishning turlari ko'p bo'lib, eng ko'p qo'llaniladiganlari so'ndirish, bo'shatish, normallashtirish va tavlanish hisoblanadi. So'ndirish jarayonida po'lat yuqori haroratda qizdirilib, tez sovitiladi va martensit strukturasi ega bo'ladi, bu esa qattiqlikni sezilarli oshiradi. Bo'shatish yoki temperlash jarayoni so'ndirilgan po'latni qayta qizdirish orqali ichki kuchlanishlarni kamaytiradi va mo'rtlikni pasaytiradi, natijada metallning mustahkamligi va elastikligi o'zaro muvozanatga keltiriladi. Normallashtirish usulida po'lat kritik haroratdan yuqoriga qizdirilib, havoda sovitiladi, bu jarayon donachalar o'lchamini optimallashtirib, mexanik barqarorlikni oshiradi. Tavlanish esa po'latni sekin sovitish orqali uning plastiklik xususiyatlarini yaxshilaydi va ishlov berishga yaroqliligini oshiradi. Termik ishlov berish natijasida po'latning mikrostrukturasi tubdan o'zgaradi, kristall panjaraning zichligi ortadi, dislokatsiya harakati cheklanadi, bu esa charchoqqa bardoshlilik va xizmat muddatini uzaytiradi. Shuningdek, issiqlik bilan ishlov berish po'latning magnit va elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlarini ham yaxshilaydi. Hozirgi vaqtda metallurgiya amaliyotida induksion, lazerli, plazmali va vakuumli termik ishlov berish kabi energiya tejamkor, yuqori aniqlikka ega usullar keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar metallning zarur qatlamlarini qayta ishlashga imkon beradi, issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi va mahsulot sifatini yuqori darajada ta'minlaydi. Umuman olganda, po'latga termik ishlov berishning to'g'ri tanlanishi va optimal parametrlar asosida amalga oshirilishi metallurgiya, mashinasozlik va boshqa sanoat tarmoqlarida yuqori sifatli, bardoshli hamda energiya samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarishning muhim omili hisoblanadi.

Po'latga termik ishlov berish — metallning ichki tuzilmasini nazoratli o'zgartirish orqali uning mexanik va fizik xossalarini takomillashtirishga xizmat qiluvchi muhim texnologik jarayondir. Ushbu jarayonning to'g'ri tanlanishi va optimal parametrlar asosida bajarilishi po'latning mustahkamligini, qattiqligini, charchoqqa bardoshlilikini va issiqlikka chidamliligini oshiradi. Qizdirish, izotermik ushlab turish va sovitish bosqichlarining ilmiy asoslangan tarzda bajarilishi metallning mikrostrukturaviy barqarorligini ta'minlaydi hamda uning ekspluatatsion xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. So'ndirish, bo'shatish, normallashtirish va tavlanish kabi termik ishlov berish turlari po'latning maqsadga muvofiq xossalarini shakllantiradi va uning turli sanoat tarmoqlarida keng qo'llanishiga zamin



yaratadi. Shuningdek, zamonaviy induksion, lazerli va vakuumli issiqlik ishlov berish usullari energiya tejamkorligi, ekologik xavfsizligi hamda mahsulot sifatining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Xulosa qilib aytganda, po‘latga termik ishlov berish mexanik mustahkamlikni oshirishning eng samarali va ilmiy asoslangan usullaridan biri bo‘lib, metallurgiya hamda mashinasozlik sohalarida innovatsion rivojlanishning poydevorini tashkil etadi.

#### Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Ahmadov Sh. *Metallar texnologiyasi va ularni termik ishlov berish asoslari*. – Toshkent: Fan nashriyoti, 2020.
2. Gulyamov A., Raxmatov B. *Materialshunoslik va termik ishlov berish texnologiyasi*. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019.
3. Smith W.F., Hashemi J. *Foundations of Materials Science and Engineering*. – New York: McGraw-Hill, 2018.
4. Callister W.D., Rethwisch D.G. *Materials Science and Engineering: An Introduction*. – Wiley, 2021.
5. Popov V.V. *Teplovaya obrabotka stali*. – Moskva: Metallurgiya, 2017.
6. Omonov M. *Mashinasozlik materiallari va ularni issiqlik bilan ishlov berish*. – Toshkent: TDTTU nashriyoti, 2022.
7. Zhang Y., Li C. *Advanced Heat Treatment Processes for Steel Materials*. – Springer, 2020.