

METALLARGA TERMİK ISHLOV BERISHDA POLIMERLI VA PURKASHLI TOBLASH USULLARI TAHLILI

Kosimov Sarvarbek Dilmurod o'g'li.

Andijon Mashinasozlik instituti tayanch doktoranti.

Annotatsiya. Ushbu ishda termik ishlov berishda qo'llaniladigan turli polimerli toblash muhitlari va purkashli toblash tahlili, ularning toblash texnologiyasiga ta'siri, usullari hamda polimerli toblash va purkashli toblash muhitlarini sovutish muhiti sifatida foydalanishda afzalliklari va kamchiliklari keltirilgan.

Kalit so'zlar. Termik ishlov berish, toblash, polimer eritmaları, purkashli toblash, sovutish.

Abstract. In this work, an analysis of various polymer quenching environments and spray quenching used in heat treatment, their impact on hardening technology, methods, advantages and disadvantages of using polymer quenching and spray quenching environments as cooling media is presented.

Keywords. Heat treatment, hardening, polymer solutions, spray quenching, cooling.

Kirish Termik ishlov berish sohasida kerakli mexanik xususiyatlarga erishish uchun samarali sovutish usulini qo'llash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Termik ishlov berish muhandislari metall qotishmalarini, hususan po'latni toblashda asosan suv va moy vannalari maqul ko'rishadi. Suv sovutish muhitining afzalliklari topish oson, arzon, yonuvchan emas va yuqori qattqlikga erishish qobiliyati yuqori. Suv vannalari yuqori sovutish tezligiga ega, shunga qaramay, suv bilan bog'liq kamchiliklar mavjud. Misol uchun suv agressiv toblovchi hisoblanadi. Suv sovutish muhitida po'lat yorilishi va buzilishi mumkin. Unda material yuzlari notekis sovutilishi sababli turli muammolar kuzatilishi, darzlar hosil bo'lishi mumkin. Moy vannalarida yorilish kabi muammolar yuzaga kelish ehtimoli juda kam lekin unda suvdagi kabi yuqori qattqlikga erishib bo'lmaydi, chunki uning sovutish tezligi suvga qaraganda ancha cheklangan. Moy muhitlari shuningdek yonish havfini keltirib chiqarishi mumkin. Yuqoridagi mavjud muammolardan kelib chiqib muqobil, o'ziga hos gibril

muhitini tanlash dolzarb masala hisoblanadi. Suvda erigan polimerlar yordamida yuqoridagi muammolarga yechim bo'la oldigan muqobil toblash muhitini olishimiz mumkin bo'ladi

Termik ishlov berishda polimerli toblash muhitlaridan foydalanish afzalliklari

Polimer eritmalarning afzalligi shundaki, ular alternativlik xususiyatiga ega bo'lib, termik ishlov berishda suv va moyga solishtirganda juda yaxshi moslashuvchanlik imkoniyatiga ega. Shuningdek polimer eritamalar yonmaydi[1].

Bugungi kunda polimerlarni ko'plab turlari mavjud. Bularga misol sifatida poliakritlar, polivinil spirt, polivinilpirolidon, polietiloksazolin, polietilen glikol va polialkilen glikol(PAG)larni keltirish mumkin. Polialkilen glikol(PAG) polimeri termik ishlov berish sanoatida eng ko'p qo'llaniladigan polimerlardan biri bo'lib, mashina komponentlari va asboblarini qattiqashtirishda buzilishlarni minimallashtirish va yoriqlarni paydo bo'lishini oldini olish uchun bir xil sovutilishni ta'minlaydi. Bunga qo'shimcha sifatida yong'in va tutunga nisbatan yuqori havfsizlikni ta'minlaydi hamda utilizatsiya qilish mumkin.[2] [3]. U etilen va propilen oksidlarining polimerlanishidan olingan. PAG yuqori molekular massaga ega, metall komponentlari uchun toblovchi sifatida keng qo'llaniladi. Biroq, PAG eritmaları 77°C dan yuqori haroratlarda yaroqsiz ekanligi aniqlangan.[4] Tavsiya etiladigan foydalanish harorati 35°C dan 50°C gacha. Sovutish talablari polimer konsentratsiyasini oshirish yoki kamaytirish orqali o'zgartirilishi mumkin[5]. Masalan suvda 3-5% polimer bo'lsa sovutishda namlash yaxshi bo'ladi. Konsentratsiyasi 5-15% bo'lsa, moyga nisbatan tezroq, suvga o'xshash tezkor sovutish imkoniyatiga erishiladi. 15-30% da esa bu sovutish tezligi pasayadi, namuna yuzasida parda hosil bo'lishiga imkon beradi.

Polivinilpirolidon(PVP) suvda eruvchan polimer bo'lib, u o'ziga xos xossalari bilan ajralib turadi. Foreman[6] o'z tadqiqotlarida PVP va PAG eritmalarini taqqoslaganida, eng muhim farqlaridan biri yuqori haroratlarda(63-83 gradus) PAG suvda erimasligi, suvning qaynash nuqtasigacha bo'lgan barcha haroratlarda PVP ning

to'liq eruvchanlik xossasidir. Bu sovutish vaqtida bazi muhim farqlarga olib keladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki bir xil sharoitlarda PVP sovutish tezligi PAGnikiga qaraganda sekinroq bo'ladi.

Suvda eruvchi polimerlar asosida yangi toblash muhitlariga misol sifatida Rossiyaning "Y3CII-1", Germaniyaning "Osmanil", Avstraliyaning "Akvavench, AQShning "Yukon" Angliyaning "Fenso"larni keltirishimiz mumkin.[7]

Legirlangan po'latlar termik ishlov berishda, ananaviy ravishda mineral moylarda toblanadi. So'ngi yillarda metallarga termik ishlov berishning jahon amaliyotida mineral moylarni sintetik vositalar bilan almashtirish tendentsiyasi kuchaymoqda. Asosan, bu polimer birikmalarning eritmalari bo'lgan toblash muhitlaridir. Ushbu polimer toblash muhitlarining moylarga nisbatan afzalliklari yaxshilangan ekologik sharoit(ishlab chiqarish obyektlarining tozaligi, olov, tutun, kuyish va boshqalarning mavjud emasligi) va arzonligidir.[8] T.N. Oskolkova va O.V.Shoroxova tadqiqotlariga ko'rinadiki toblash uchun I-20A sanoat moyi o'rniga 4% li "Termovit-M" polimer toblash muhitidan muvaffaqiyatli foydalanish mumkin. Olingan natijalarga ko'ra, ushbu polimer muhitida toblangan namunalarda yoriqlar mavjud emasligi, qattiqligi va mikro-tuzilishi bo'yicha moyda toblangan namunalardan kam emasligi aniqlangan[9]

Termik ishlov berishda purkashli toblash usulidan foydalanish, usullari va afzalliklari.

Purkashli toblash bu toblash muhitini issiq metall yuzasiga urilishi hisobiga issiqlikni tezkor sovutishiga aytiladi. Purkashli toblashda toblash muhiti sifatida suv, moy, gaz, havo oqimi va polimerlardan foydalanish mumkin. Turli adabiyotlarga ko'ra purkashli toblashni quyidagi turlari mavjud: gaz oqimiga suv yoki boshqa tez bug'lanadigan suyuqlik tomchilarini qo'shish yordamida purkashli toblash[10]; suv va suv/havo oqimli purkashli toblash[11]; suvdan boshqa tez bug'lanuvchi suyuqliklar yordamida purkashli toblash[12]; Yuqori bosimli yog' oqimli purkashli toblash[13]; Polimer eritmali purkashli toblash[14].

Purkashli toblash, kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan barqaror strukturani qo'lga kiritish uchun va issiqlik o'tkazuvchanligini optimallashtirish uchun ishlatiladi[15].

Shuning uchun sovutish paytida toblash vaqt-harorat holatini aniq nazorat qilish kerak. Bu uchun purkashli toblashni avtomatlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Purkashli toblashda, suvda toblashdagidan ko'ra qimmatroq uskunalarni talab qiladi[15], shuningdek purkashli toblash tizimiga texnik xizmat ko'rsatish ham talab etadi[17]. Biroq, bu kamchiliklarni optimal toblash xususiyatlariga erishish va boshqa toblash usullaridagidan ko'ra ustunroq xususiyatlarga erishishga imkon berishi mumkinligi bilan muvozanatlash mumkin.[18] Purkashli toblashning yana bir afzalligi shundaki, bazida arzonroq, pastroq xususiyatlarga ega po'lat qotishmalaridan foydalangan holda kerakli natijalarga erishish mumkin bo'ladi.

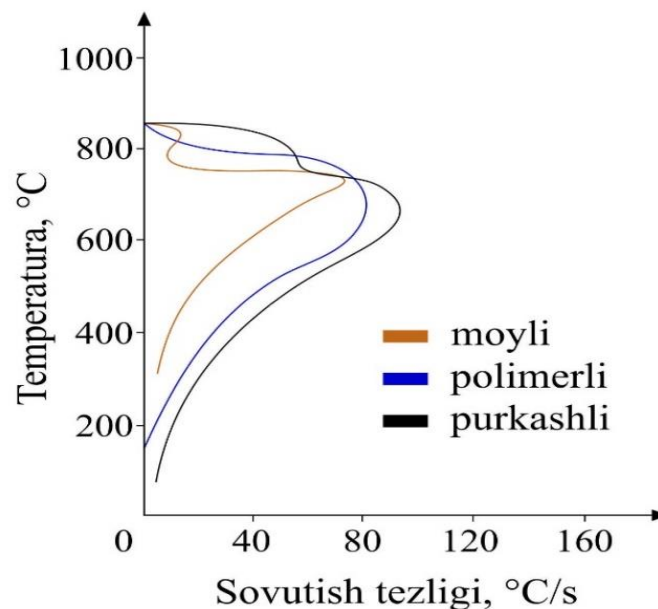
Purkashli toblash muhiti o'lchamlari, tezligi, traektoriyasi boshqariladigan ko'plab tomchilardan iborat bo'lib, ko'plab sovutish dasturlarda mashxur.[19] Purkashli toblashni afzalliklari issiqlik uzatish samaradorligini oshirish va sovutishni keng sirt maydoniga tarqatish qobiliyatidir.

Adabiyotlardan ko'rinadiki, purkashli toblashda tadqiqotlarida asosan tekis yuzalarni sovutish jarayonlarini uchratish mumkin, egri sirtlarni sovutish bo'yicha adabiyotlar juda kam. Hojson va boshqalar[20] mis silindrni suv/havo purkagich bilan sovutishni o'rganib chiqadi va purkagichdagi suv oqimini tezligi oshishi bilan sovutish tezligi oshishini aniqladi. Bukingham va Haji-Sheyx[21] 316 zanglamaydigan po'latdan yasalgan silindrning tashqi yuzasini dastlab 1000°C da qizdirib, suv-havo purkashli toblash usulida sovutishdi. Purkash o'qiga normal sirt bo'ylab to'g'ridan-to'g'ri purkalganda yaxshiroq sovutildi. Hojson va boshqalar kabi, ularning xulosalarida ham oqim tezligini oshirish orqali sovutish samaradorligi oshishi kuzatildi.

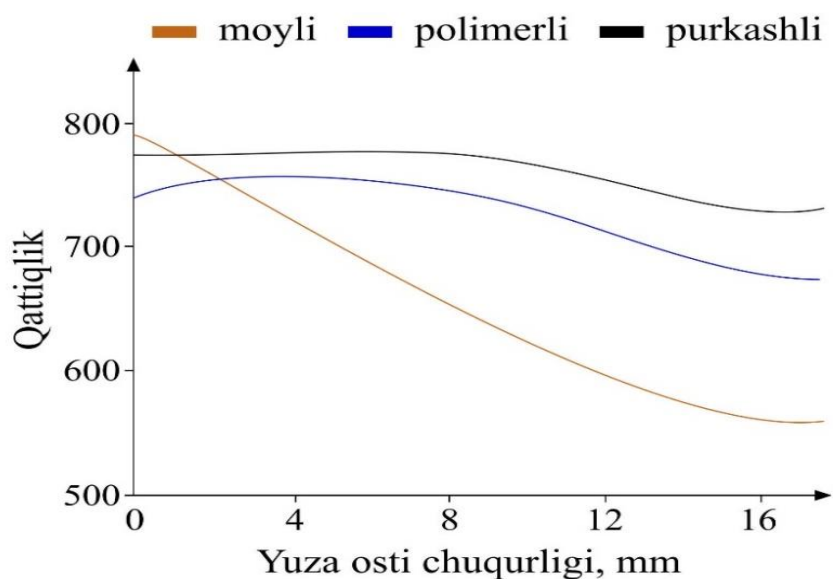
Albright[22] avtomatlashtirilgan muhitni ishlab chiqdi. Tajribada tuneldan 5.08 sm diametrli po'latdan yasalgan silindrning egri yuzasi 95°C haroratda, suv/havo purkagichini ta'siri ostida o'tkaziladi. Silindrning sirtini purkashli toblashga nisbatan optimal yo'naltirish orqali, issiqlik uzatish tezligi ortib, purkagich oqimi tezligi sezilarli darajada oshdi. Albright shunday xulosaga keldi purkashli toblashda sovutish vannada sovutishga nisbatan sezilarli darajada samaraliroq.

Purkashli toblashda darzlar va qoldiq kuchlanishlarsiz sirtni bir tekisda tezlik bilan sovutishga erishiladi. Shu bilan bir qatorda bu usul murakkab va yirik sirtlar uchun ham mos keladi. Purkashli toblash usuli oqim tezligi va suyuqlik bosimini sozlash orqali sovutish tezligini suvga botirib toblashdan yaxshiroq natija berishi mumkin. O'zbekiston respublikasida polimer toblash muhitlarini qo'llash bo'yicha sinash ishlari olib borilmaganligi aniqlandi.

Purkashli toblashni boshqa toblash usullariga nisbatan afzalliklaridan biri bu sovutish tezligining yuqoriligidir, shuningdek oqim tezligini va bosimini sozlash orqali kerakli toblash chuqurligiga erishish mumkin. Segerberg[23] o'z tadqiqorlarida buni tekshirib chiqqan va natijalarni 1-rasmda ko'rsatilgan sovutish egri chiziqlari bilan tasvirlab berdi. 35x100 mm lik po'lat silindrlar 850°C da qizdirilib, 15% PAG eritmasi, moy muhiti va suvli purkagichda sovutildi. Silindr diametri bo'ylab qattiqlik tekshiruvi 2-rasmda ko'rsatilgan. Natijalardan shunday xulosaga kelish mumkin-ki, purkashli toblashda moyli va polimer vannalaridan ko'ra sovutish tezligi borasida ham, qattiqlik taqsimoti borasida ham yaxshiroq natijalarga erishish mumkin.



1-rasm. Turli toblash usullari uchun sovutish tezligi.



2-rasm. Turli toblash usullari uchun qattqlik taqsimoti.

Xulosa Tahlillarga ko'ra, polimer toblash muhitlari namunalarni bir xil sovutilishini ta'minlaydi, toblangan namunalarda yoriqlar mavjud emasligi, buzilishlarni minimallashtirganligi, qattqligi borasida suvda toblangan namunalarga yaqin ekanligi va mikro-tuzilishi bo'yicha moyda toblangan namunalardan kam emas. Toblash-sovutish muhiti sifatida suvda eriydigan polimerlarni qo'llash ekologik holatning yaxshilanishiga olib kelishi aniqlandi. Bunda ishlab chiqarish obyektlarining tozaligi, olov, tutun, kuyish va boshqalarning mavjud emasligi kuzatish mumkin. Toblash-sovutish muhiti sifatida polimerlarnig suvdagi eritmalarini qo'llash sovutish tezligini suvda toblashga nisbatan kamroq va moyda toblashga nisbatan yuqoriroq bo'lishi aniqlandi.

O'zbekiston respublikasida polimer toblash muhitlarini qo'llash bo'yicha sinash ishlari olib borilmaganligi ko'rish mumkin.

Purkashli toblashda darzlar va qoldiq kuchlanishlarsiz sirtni bir tekisda tezlik bilan sovutishga erishiladi. Shu bilan bir qatorda bu usul murakkab va yirik sirtlar uchun ham mos keladi. Purkashli toblash usuli oqim tezligi va suyuqlik bosimini sozlash orqali sovutish tezligini suvga botirib toblashdan yaxshiroq natija berishi mumkin. Purkashli toblashda toblash o'qiga normal sirt bo'ylab to'g'ridan-to'g'ri

purkalganda va oqim tezligini oshirish orqali sovutish samaradorligi oshadi. Bu texnologiya oqim tezligi, suyuqlik bosimi kabi ko'plab parametrlarni sozlashni, avtomatlashtirishni talab etadi, natijaga erishish uchun ko'plab tadqiqotlar o'tkazish lozim. Purkashli toblashda samarali sovutish uchun turli qurilmalaridan foydalanish ehtiyojini keltirib chiqaradi, suvda toblashdagidan ko'ra qimmatroq uskunalarni talab qiladi, shuningdek purkashli toblash tizimiga texnik xizmat ko'rsatish ham kerak.

O'zbekiston respublikasida purkashli toblash usuli bo'yicha sinash ishlari olib borilmaganligi ko'rish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. J. Dayer "Best of Both Worlds in Polymer Quenching", Hubbard-Hall, 2020, 1 sep, p. 3
2. G.E.Totten, C.E.Bates va N.A.Clinton, "Handbook of Quenchants and Quenching Technology", 1993, ASM International, Materials Park, p. 161-190
3. H.M.Tensi, A.Stich and G.E.Totten, "Fundamentals of Quenching", Metal Heat Treating, 1995, Mar./Apr., p. 20-28
4. R.T.Von Borgen, Wire Industry No.7 1979, p. 493-500
5. S.B.Lasday, Ind Heat, 1976, p. 9-19
6. R.U.Foreman, Ind Heat, 1984, Jan. p. 22-29
7. O.R.Xudoyberdiyev, D.M.Ergashev, "Toblash jarayoniga turli xil sovutish muhitlarining tasiri tahlili", Centrall Asian Academic Journal of scientific research, volume 2, issue 4, 2022, p. 120-126
8. M.G.Voronkov, V.K.Stankevich, N.G.Stankevich, "Водная среда ПК-2 для термообработки металлов"//наука производству. – 2002. №2. – с. 32-37
9. O.V.Shoroxova, T.N.Oskolkova, Закалка легированных сталей в водном растворе полимера термовит-М // Успехи современного естествознания. -2011. - №5. – с. 141
10. G.E.Totten, C.E.Bates va N.A.Clinton, "Handbook of Quenchants and Quenching Technology", 1993, ASM International, Materials Park, p. 239-289

11. B.Liscic, Quenching and Carburising, Third International Seminar, Sept 1991 (Melbourne), IFHT, p 1-27
12. N.V.Zimin, Metalloved. Term. Obrab. Met., Nov 1967, p 62-68
13. F.K.Kern, Heat Treat., Sept 1986, p 19-23
14. R.R.Blackwood, Ind. Heat., May 1991, p 46-51
15. G.Beck, Heat and Mass Transfer in Metallurgical Systems, D.B.Spalding and N.H.Afgan, Ed., Hemisphere Publishing, 1981, p 509-525
16. R.Kern, Heat treatment., March 1985, p 41-45
17. Yu.A.Geller and V.P.Brimene, Steel USSR, July 1971
18. V.A.Murzin, L.I.Koshkareva, and N.G.Polumordvinova, Met. Sci. Heat. Treat. Met., Vol 2, 1990, p 101-105
19. A.H.Lefebvre, Atomization and sprays, Hemisphere Publishing Corporation, New York, 1989.
20. J.W.Hodgson, R.T.Saterbak, J.E.Sunderland, An experimental investigation of transfer from a spray cooled isothermal cylinder, J. Heat Transfer 90 (1968) 457-463.
21. F.P.Buckingham, A. Haji-Sheikh, Cooling of high temperature cylindrical surfaces using a water-air spray, J. Heat transfer 117 (1995) 1018-1027
22. L.D.Albright, Cooling short cylinders in air using a water spray, Trans. Am. Inst. Agri. Eng. 19 (1976) 762-765
23. S.Segerberg, Heat Treatmentn and Surface Engineering: New Technology and Practical Applications, Sept 28-30, 1988, (Chicago, IL) ASM International, p 177-181