

TERMIK ISHLOV BERISH PECHLARINING AHAMIYATI

Raxmatullayev Muxammadali Muxammadzokir o'g'li
Assistant of the Department of Materials Science,
Andijan State Technical Institute
raxmatullaev231@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada termik ishlov berish pechlarining ahamiyati, metallning mikrostrukturasi va fizik xossalariga ta'siri hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishdagi roli yoritiladi.

Kalit so'zlar; Termik ishlov, pechlar, issiqlik nazorati, qizdirish, toblash, tavlash, mikrostruktura.

Abstract

This article examines the importance of heat-treatment furnaces, their influence on metal microstructure and mechanical properties, and their role in improving industrial efficiency.

Keywords; Heat treatment, furnaces, temperature control, heating, quenching, annealing, microstructure.

Аннотация

В статье рассматривается значение печей термической обработки, их влияние на микроструктуру и свойства металлов, а также их роль в повышении эффективности производства.

Ключевые слова; Термическая обработка, печи, контроль температуры, нагрев, закалка, отжиг, микроструктура.

Kirish

Termik ishlov berish pechlari metallning mexanik, fizik va ekspluatatsion xossalarini belgilashda asosiy ahamiyatga ega. Po'latlarning toblanishi, tavlanishi, normalizatsiyasi va temperlanishi jarayonlarida pechning haroratni boshqarish aniqligi, issiqlikning bir xil tarqalishi va energiya tejamkorligi muhim omillardir. Ushbu maqolada

termik ishlov berish pechlarining metallarga ta'siri va samaradorlikdagi o'rnini o'rganiladi[1].

2. Materiallar va metodlar

Ushbu tadqiqotda STA-1700 yuqori haroratli pech, muffle pech, induksion pechlar va metallografik mikroskoplardan foydalanildi. Termik ishlov berish jarayonlari 700–1000°C oralig'ida olib borildi va namunalar toblash, tavlash hamda normalizatsiya turlari bo'yicha tekshirildi[1].

Issiqlik bilan ishlov berish pechlari metallar kabi materiallarning fizik va mexanik xususiyatlarini o'zgartirish, ularning qattiqligi, mustahkamligi va chidamliligini oshirish uchun juda muhimdir. Ular avtomobilsozlik va aerokosmik sanoatdan tortib og'ir mashinasozlikgacha bo'lgan sohalar uchun zarur bo'lgan tavlash, chiniqtirish va qattiqlashtirish kabi jarayonlar uchun boshqariladigan muhitni ta'minlaydi. Ularning ahamiyati material sifatining izchilligini ta'minlash, samaradorlikni oshirish va aniq, kengaytiriladigan ishlab chiqarishni ta'minlashdan iborat[2-3].

Issiqlik bilan ishlov berish pechlarining asosiy rollari va afzalliklari

Yaxshilangan material xususiyatlari: Isitish va sovutish sikllarini boshqarish orqali bu pechlar materialning qattiqligi, mustahkamligi, egiluvchanligi va aşınmaya bardoshlilikini sezilarli darajada oshiradi. Bu muhim qo'llanmalar uchun bardoshli qismlarni yaratish uchun juda muhimdir.

Izchil va aniq boshqaruv: Ular bir xil isitish va aniq haroratni nazorat qilishni ta'minlash uchun boshqariladigan muhitni ta'minlaydi, bu esa kerakli va takrorlanadigan material xususiyatlariga nuqsonlarsiz erishish uchun juda muhimdir.

Jarayon samaradorligi va ko'p qirraliligi: Zamonaviy pechlar energiya samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirish uchun avtomatlashtirilgan boshqaruv va ilg'or izolyatsiyaga ega. Ular bitta birlikda issiqlik bilan ishlov berish jarayonlarini, masalan, tavlash, chiniqtirish va sovutishni boshqarish uchun yetarlicha ko'p qirrali.

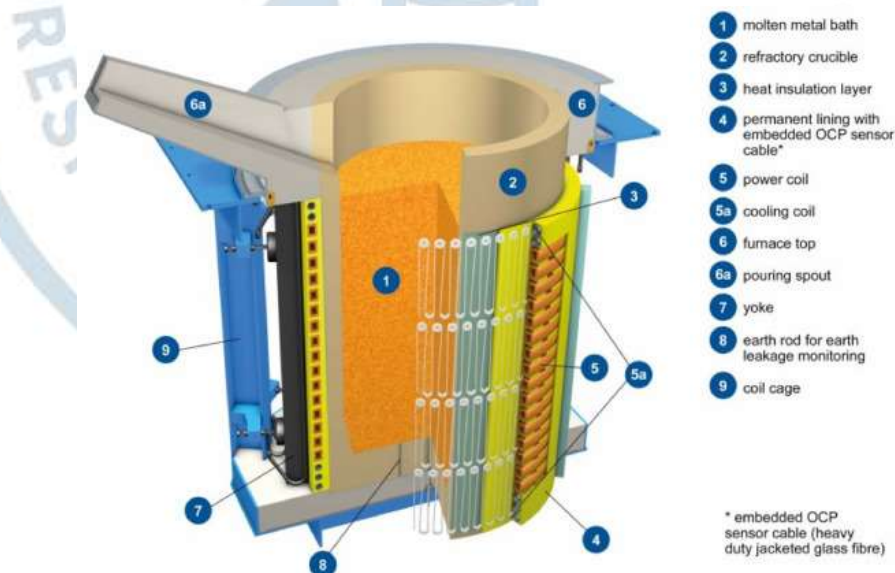
Ishlab chiqarish uchun masshtablash imkoniyati: Pechlar kichik partiyali tadqiqotlarni ham, keng ko'lamli sanoat ishlab chiqarishini ham qo'llab-quvvatlash uchun turli o'lcham va konfiguratsiyalarda mavjud.

Kengaytirilgan ishlab chiqarish: Ular ishlab chiqarishning asosi bo'lib, mustahkam va bardoshli materiallarga bog'liq bo'lgan sanoat tarmoqlari uchun ishonchli va yuqori samarali komponentlarni ishlab chiqarish imkonini beradi.

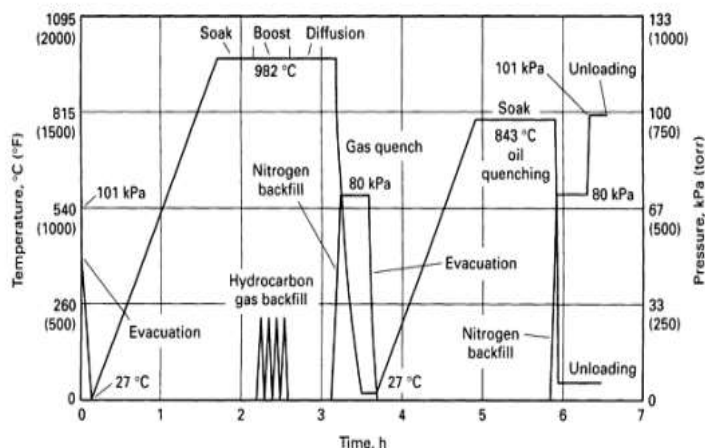
Tadqiqot va ishlanmalarni qo'llab-quvvatlaydi: Materialshunoslik laboratoriyalarida issiqlik bilan ishlov berish pechlaridan olingan aniq va izchil natijalar aniq tadqiqot natijalari va ishonchli ma'lumotlar uchun juda muhimdir[3].

3. Natijalar va muhokama

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, pechning harorat barqarorligi $\pm 2^{\circ}\text{C}$ aniqlikda bo'lganda metall mikrostrukturasida bir xil fazalar hosil bo'ladi. Issiqlikning notekis tarqalishi martensitning mo'rt shakllarini keltirib chiqaradi, bu esa mexanik xossalarning pasayishiga olib keladi.



Rasm 1. Termik ishlov berish pechi soddalashtirilgan sxemasi.



Rasm 2. Qayta isitish sikliga ega odatiy karbürizasyon jarayoni uchun odatiy issiqlik bilan ishlov berish sikli [3]

Issiqlik bilan ishlov berish jarayonida pechlarning asosiy talabi yuk/ish qismi uchun zarur bo'lgan issiqlikni ta'minlashdir. Pech shuningdek, pechdagi haroratni aniq boshqarish uchun boshqaruv tizimiga muhtoj. Shuningdek, pech ichida haroratning bir xil taqsimlanishi talab qilinadi. Haroratni sozlagichdan tashqari, pechlar turiga qarab bir nechta atmosfera sozlagichlari va materiallarni qayta ishlash sozlagichlari ham talab qilinadi[4-5].

Issiqlik bilan ishlov berish jarayonlarining bir nechta turlari mavjud. Po'latning namlanish harorati va sovutish tezligini boshqarish orqali biz bajarilishi kerak bo'lgan jarayonni aniqlashimiz mumkin. Bu jarayonlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Toblash
- Normallashtirish
- Bo'shatish
- Yumshatish

Toblash - bu po'latni ostenit mintaqasida ma'lum bir haroratgacha qizdirish va po'latni juda sekin sovutish jarayoni. Tavlash jarayonining ko'plab hosilalari mavjud, ammo odatda bu jarayon sekin sovutish jarayonidir. Tavlash jarayonining yana bir hosilasi subkritik tavlash deb nomlanadi. Bu jarayon pastki transformatsiya chizig'idan

past haroratda, 1200F dan 1300F gacha bo'lgan hududda, po'latning ko'ndalang kesimi bo'ylab harorat tenglashguncha ivitishni va keyin sekin sovutishni o'z ichiga oladi. Sekin sovutish soatiga 5F dan soatiga 50F gacha bo'lgan sovutish tezligini anglatishi mumkin. Normallashtirish Normallashtirish - bu dona hajmini normal holatga keltiradigan jarayon. Bu jarayon odatda zarb qilish, ekstruziya qilish, tortish yoki og'ir bükme operatsiyalaridan keyin amalga oshiriladi. Yuqoridagi operatsiyalarni bajarish uchun po'lat yuqori haroratgacha qizdirilganda, po'latning donalari o'sadi[6].

Boshqacha qilib aytganda, po'lat "dona o'sishi" deb ataladigan hodisani boshdan kechiradi. Bu po'latni juda qo'pol va tartibsiz dona tuzilishiga ega qiladi. Bundan tashqari, po'lat yuqorida aytib o'tilgan operatsiyalar bilan mexanik deformatsiyalanganda, dona cho'zilib ketadi.

Normallashtirish natijasida mexanik xususiyatlarda o'zgarishlar yuz beradi - chunki normallashtirilgan po'lat yumshoq, ammo to'liq tavlangan po'lat kabi yumshoq emas. Uning donador tuzilishi tavlangan po'lat kabi qo'pol emas, chunki sovutish tezligi tavlash tezligidan tezroq. Odatda po'lat tinch havoda va havo shamollaridan xoli holda sovutiladi. Jarayon harorati tavlash bilan deyarli bir xil, ammo sovutish tezligi tufayli natijalar farq qiladi.

Kuchlanishni kamaytirish - bu ishlov berish, tayyorlash va payvandlash natijasida hosil bo'lgan qoldiq kuchlanishlarni kamaytirish uchun oraliq issiqlik bilan ishlov berish protsedurasidir. Po'latga ishlov berish yoki tayyorlash paytida issiqlikni qo'llash qoldiq kuchlanishlarni yo'qotishga yordam beradi, agar ishlab chiqarish paytida kuchlanishni kamaytirish orqali hal qilinmasa, oxirgi issiqlik bilan ishlov berish protsedurasida o'zini namoyon qiladi.

Bu ferrit mintaqasida amalga oshiriladigan nisbatan past haroratli operatsiya bo'lib, bu po'latda faza o'zgarishi yo'qligini, faqat qoldiq kuchlanishlarning kamayishini anglatadi. Harorat mintaqasi odatda 800F dan 1300F gacha. Biroq, harorat qancha yuqori bo'lsa, sirt oksidlanish xavfi shuncha yuqori bo'ladi. Odatda, ayniqsa po'lat "oldindan

qattiq" po'lat bo'lsa, past haroratlarda qolish yaxshiroqdir. Agar kuchlanishni yumshatish harorati po'latning chiniqtirish haroratidan oshsa, qattiqlik pasayadi[7-8-9-10].

4. Xulosa

Termik ishlov berish pechlari metallning sifat ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir qiladi. Zamonaviy pechlar issiqlikni barqaror saqlashi, mikrostrukturani boshqarishi va energiya sarfini kamaytirishi bilan yuqori sifatli metall mahsulotlarini olishga imkon yaratadi. Shuning uchun metallurgiya va mashinasozlikda bunday pechlarning roli juda muhimdir. Issiqlik bilan ishlov berish jarayonining asosiy talabi harorat profilini aniq nazorat qilishdir. Shuningdek, yuk va ish qismi bo'ylab bir xil kesim haroratini olish uchun belgilangan haroratda ivitish/uslab turish issiqlik bilan ishlov berish jarayonining yana bir asosiy talabidir. Karbyuratsiya kabi jarayonlarda yuk ivitish haroratiga yetgandan so'ng, pechga boyituvchi uglevodorod gazi qo'shiladi va yuk uglerod diffuziyasi kerakli chuqurlikka erishilgunga qadar sodir bo'lishi uchun karbyuratsiya haroratida uslab turiladi. Va sovutish sikli kerakli mikrotuzilma bilan belgilanadi. Va sovutish pechga qarab suyuq yoki gazli sovutish bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Purushothaman, R. (2008). *Evaluation and improvement of heat treat furnace model* (Doctoral dissertation, Worcester Polytechnic Institute).
2. Bullens, D. K. (1918). *Steel and its heat treatment*. John Wiley & Sons, Incorporated.
3. Kang, J., & Rong, Y. (2006). Modeling and simulation of load heating in heat treatment furnaces. *Journal of materials processing technology*, 174(1-3), 109-114.
4. Afazov, S., Roberts, A., Wright, L., Jadhav, P., Holloway, A., Basoalto, H., ... & Brierley, N. (2022). Metal powder bed fusion process chains: an overview of modelling techniques. *Progress in Additive Manufacturing*, 7(2), 289-314.
5. Mirzaei, S., Arkhazloo, N. B., Morin, J. B., & Jahazi, M. (2024). Influence of heating elements layout on temperature uniformity in a large size heat treatment furnace. *Case Studies in Thermal Engineering*, 61, 105062.
6. Bonilla-Campos, I., Nieto, N., del Portillo-Valdes, L., Egilegor, B., Manzanedo, J., & Gaztañaga, H. (2019). Energy efficiency assessment: Process modelling and waste heat recovery analysis. *Energy Conversion and Management*, 196, 1180-1192.

7. Baykasoğlu, A., & Ozsoydan, F. B. (2018). Dynamic scheduling of parallel heat treatment furnaces: A case study at a manufacturing system. *Journal of manufacturing systems*, 46, 152-162.
8. Pfeifer, H. (2017). Industrial furnaces-status and research challenges. *Energy Procedia*, 120, 28-40.
9. Eze, VHU, Tamball, JS, Uzoma, OF, Sara, I., Robert, O. va Okafor, WO (2024). Issiqlik tizimlari uchun energiya samaradorligi texnologiyalaridagi yutuqlar: keng qamrovli sharh. *INOSR amaliy fanlar* ,
10. Matsagopane, G., Olakanmi, EO, Botes, A. va Kutua, S. (2019). Selektiv lazerli eritish (SLM) jarayoni uchun alyuminiy qotishma kukunlarini ishlab chiqarish tizimini o'rnatish uchun kontseptual dizayn asoslari. *Jom* , 71 (5), 1840-1857.

