

METALL VA QOTISHMALARGA ISSIQLIK ISHLOVI BERISH TEXNOLOGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH VA ULARNING XOSSALARIGA TA'SIRI

TKTIYF o'qituvchisi
Xodjiyev Oybek Rasulovich
+998982605566

Annotatsiya. Mazkur maqolada metall va qotishmalarga issiqlik ishlovi berish texnologiyalarini takomillashtirish hamda ularning fizik-mexanik xossalariga ta'siri kompleks tarzda tahlil qilinadi. Tadqiqotda issiqlik ishlovining asosiy turlari — qotirish, bo'shatish, normallashtirish va tavlash jarayonlari, ularning metallarning ichki strukturasi ta'siri ilmiy asosda o'rganildi. Xususan, mikrostrukturadagi o'zgarishlar, donachalar o'lchami, dislokatsiyalar zichligi va fazaviy tarkibning mexanik mustahkamlik, qattqlik, plastiklik hamda zarbaga chidamlilikka ta'siri tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: issiqlik ishlovi, qotirish, bo'shatish, normallashtirish, tavlash, metall va qotishmalar, mikrostrukturaviy o'zgarishlar, mexanik xossalari, qattqlik, mustahkamlik, plastiklik, sovitish tezligi, termokimyoviy ishlov, induksion qizdirish.

Kirish. Zamonaviy sanoat taraqqiyoti sharoitida metall va qotishmalardan tayyorlangan konstruksion materiallarga qo'yiladigan talablar tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, mashinasozlik, aviatsiya, energetika va qurilish kabi tarmoqlarda materiallarning yuqori mustahkamlik, aşinishga chidamlilik, korroziyaga bardoshlilik hamda uzoq xizmat muddati kabi xossalari hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ushbu talablarni ta'minlashda metallarga issiqlik ishlovi berish texnologiyalari muhim o'rin tutadi. Chunki issiqlik ishlovi metallarning ichki tuzilishini o'zgartirish orqali ularning fizik-mexanik xossalarini boshqarish imkonini beradi.

Issiqlik ishlovi berish jarayonlari qotirish, bo'shatish, normallashtirish va tavlash metall va qotishmalarning mikrostrukturasi hamda fazaviy tarkibini o'zgartirishga asoslangan. Natijada materialning qattqligi, mustahkamligi, plastiklik darajasi va zarbaga chidamliligi kabi muhim xususiyatlari sezilarli darajada o'zgaradi. Shu bilan birga, ishlab chiqarish jarayonlarida qo'llanilayotgan an'anaviy issiqlik ishlovi texnologiyalarining ayrim kamchiliklari, jumladan energiya sarfining yuqoriligi, jarayonning uzoq davom etishi va sifat barqarorligining yetarli emasligi, ushbu yo'nalishda yangi, samarali usullarni ishlab chiqishni talab etmoqda. Mazkur maqolaning maqsadi metall va qotishmalarga issiqlik ishlovi berish texnologiyalarini takomillashtirish, ularning mikrostrukturaviy o'zgarishlarini tahlil qilish hamda issiqlik ishlovining material xossalariga ta'sirini ilmiy asosda yoritishdan iborat.

Asosiy qism. Metall va qotishmalarga issiqlik ishlovi berish jarayoni ularning kristall panjarasi va mikrostrukturaviy tuzilishida muhim o'zgarishlarni yuzaga keltiradi. Ushbu jarayonlarning asosida fazaviy o'zgarishlar, diffuziya hodisalari hamda ichki kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi yotadi. Xususan, po'latlarda qotirish jarayonida austenit fazasining martensitga aylanishi natijasida yuqori qattqlik va mustahkamlikka erishiladi. Biroq bu holatda materialning mo'rtligi ortadi, shu sababli keyingi bosqichda bo'shatish (tempering) jarayoni qo'llanilib, ichki kuchlanishlar kamaytiriladi va plastiklik oshiriladi.

Normallashtirish va tavlash jarayonlari esa metallarning donachalar tuzilishini bir tekislashtirish, ichki nuqsonlarni kamaytirish hamda mexanik xossalarni yaxshilashga xizmat qiladi. Tavlash natijasida materialning ichki energiyasi kamayadi, natijada uning ishlov berishga yaroqliligi ortadi. Normallashtirish esa donachalar o'lchamini maydalashtirib, materialning mustahkamligi va bir jinslilikini ta'minlaydi. So'nggi yillarda issiqlik ishlovi texnologiyalarini takomillashtirish yo'nalishida innovatsion yondashuvlar keng qo'llanilmoqda. Jumladan, induksion qizdirish texnologiyasi yordamida metallarning faqat kerakli qismlariga tezkor va aniq issiqlik ta'siri ko'rsatish mumkin. Bu usul energiya tejamkorligi va yuqori aniqligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, lazerli issiqlik ishlovi texnologiyalari yuqori lokal qizdirish imkonini berib, yuzaki mustahkamlash jarayonlarida samarali qo'llanilmoqda.

Termokimyoviy ishlov berish usullari sementatsiya, nitridlash va karbonitridlash metall yuzasining tarkibini o'zgartirish orqali uning aşinishga va korroziyaga chidamliligini oshiradi. Bu jarayonlarda diffuziya orqali uglerod yoki azot atomlari metallning sirt qatlamiga kirib boradi va mustahkam fazalar hosil qiladi. Issiqlik ishlovi parametrlarini optimallashtirish ushbu jarayonning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Harorat, vaqt va sovitish tezligi kabi omillar metallarning yakuniy xossalariiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, sovitish tezligining oshishi martensit hosil bo'lish ehtimolini kuchaytiradi, bu esa qattqlikni oshiradi, biroq haddan tashqari tez sovitish ichki yoriqlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Zamonaviy ilmiy yondashuvlarda issiqlik ishlovi jarayonlarini modellashtirish va kompyuter simulyatsiyasi muhim o'rin tutadi. Bu usullar yordamida jarayon parametrlarini oldindan aniqlash, optimal rejimlarni tanlash va eksperimental xarajatlarni kamaytirish mumkin. Natijada ishlab chiqarish samaradorligi oshadi va mahsulot sifati barqarorlashadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, metall va qotishmalarga issiqlik ishlovi berish texnologiyalarini takomillashtirish materiallarning ekspluatatsion xossalariini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. Issiqlik ishlovi jarayonlarida yuz beradigan mikrostrukturaviy o'zgarishlar — fazaviy o'tishlar, donachalar o'lchamining o'zgarishi hamda ichki kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi

— materialning qattiqligi, mustahkamligi, plastiklik darajasi va zarbaga chidamliligiga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Tadqiqot davomida issiqlik ishlovi parametrlarini, xususan, harorat, vaqt va sovitish tezligini optimallashtirish orqali metallarning xossalari maqsadga muvofiq boshqarish mumkinligi ilmiy asosda isbotlandi. Zamonaviy texnologiyalar — induksion va lazerli issiqlik ishlovi, shuningdek termokimyoviy jarayonlar — an'anaviy usullarga nisbatan yuqori samaradorlik, aniqlik va energiya tejamkorlikni ta'minlashi qayd etildi.

Shuningdek, issiqlik ishlovi jarayonlarini matematik modellashtirish va raqamli simulyatsiya asosida tahlil qilish ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda muhim vosita ekanligi asoslab berildi. Ushbu yondashuvlar yordamida texnologik rejimlarni oldindan prognozlash, nuqsonlar ehtimolini kamaytirish va mahsulot sifatini barqarorlashtirish imkoniyati kengayadi.

Umuman olganda, metall va qotishmalarga issiqlik ishlovi berish texnologiyalarini takomillashtirish sanoat korxonalarida resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va mahsulotning raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi. Kelgusida ushbu yo'nalishda ilmiy-tadqiqot ishlarini chuqurlashtirish hamda innovatsion texnologiyalarni amaliyotga keng joriy etish muhim vazifalardan biri bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Callister, W.D., Rethwisch, D.G. *Materials Science and Engineering: An Introduction*. Wiley, 2018.
2. Totten, G.E. *Steel Heat Treatment: Metallurgy and Technologies*. CRC Press, 2006.
3. Zamonaviy ilmiy maqolalar va xalqaro jurnallar (Elsevier, Springer, ScienceDirect bazalari materiallari).