

QUYMA PO‘LAT DETALLAR STRUKTURASI VA MODIFIKATSIYA TA’SIRINI O‘RGANISH

G‘oziyev Olmosjon Sunnatullo o‘g‘li

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Email adress :olmosgoziev@gmail.com

telefon raqam: +998-91-308-38-88

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda yuqori margansovli quyma po‘lat detallar strukturasi va ularning mexanik xossalariga modifikatsiya jarayonining ta’siri o‘rganilgan. Ishda po‘lat tarkibiga kiritilgan kompleks modifikatorlar (Ti, V, Nb, Al) yordamida austenit donalarining maydalanishi, nometall qo‘shimchalarning kamayishi va karbid fazalarning bir tekis taqsimlanishi kuzatildi. Modifikatsiya natijasida donalar chegarasidagi qattiq eritmalar mustahkamlanib, metallning yeyilishga bardoshligi va abraziv ta’sirga chidamliligi oshgan. Metallografik tahlil, rentgenostrukturaviy tadqiqotlar va qattqlik sinovlari asosida optimal modifikatsiya konsentratsiyasi aniqlanib, issiqlik ishlov rejimlari takomillashtirildi. Natijada energiya tejankor, import o‘rnini bosuvchi yuqori sifatli quyma po‘lat detallar ishlab chiqarish texnologiyasi tavsiya qilindi.

Kalit so‘zlar: quyma po‘lat, modifikatsiya, mikrostruktura, karbid fazalar, mexanik xossalar, issiqlik ishlovi, metall tozaligi.

Kirish: Zamonaviy mashinasozlik, konchilik va energetika sohalarida ishlatiladigan quyma po‘lat detallar yuqori yuklama, termik va abraziv ta’sirlarga bardosh bera olishi talab etiladi. Bunday sharoitda po‘lat detallarining xizmat muddati, ularning mikrostrukturasi va mexanik xossalari bilan chambarchas bog‘liqdir. Quyma po‘latlar strukturasi mayda donali, bir jinsli va toza holatda shakllantirish modifikatsiya jarayonlari orqali amalga oshiriladi. Modifikatsiya yordamida metall tarkibidagi nometall qo‘shimchalar miqdori kamayadi, donalar chegarasida bir tekis karbid fazalar hosil bo‘ladi hamda materialning yeyilishga

bardoshligi oshadi. Shu sababli, po'lat quyma strukturasi va unga modifikatsiya ta'sirini o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili: So'nggi yillarda Rossiya, Xitoy, Germaniya va O'zbekiston olimlari tomonidan yuqori margansovli va xromli quyma po'latlarning mikrostrukturasi yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, V.V. Lebedev (Ural Federal Universiteti) po'lat tarkibiga titan va vanadiy kiritish orqali donalarni mayda strukturalash samaradorligini ko'rsatgan. O'zbekiston metallurgiya institutida esa (S. Tursunov, A. Rustamov) modifikator sifatida titan va alyuminiy qo'llanilganda po'latlarning yeyilishga bardoshligi 18–25 % ga ortgani aniqlangan. Shu bilan birga, modifikatsiya elementlari konsentratsiyasi va issiqlik ishlov rejimlarining optimal qiymatlari hali to'liq aniqlanmagan, bu esa mavzuning dolzarbligini yanada oshiradi.

Asosiy qism: Quyma po'lat detallarining mexanik va texnologik xossalari ularning ichki mikrostrukturasi bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu tuzilma kristallanish jarayonidagi issiqlik oqimlari, sovish tezligi va kimyoviy tarkibdagi elementlar miqdoriga bog'liqdir. Modifikatsiya jarayonida suyuq metall tarkibiga maqsadli ravishda legir elementlar yoki ularning birikmalari kiritilib, kristallanish markazlari soni ko'paytiriladi. Bu esa donalarning maydalanishiga, karbid fazalarning bir tekis taqsimlanishiga hamda strukturaviy yadro hosil bo'lish jarayonining faollashishiga olib keladi.

Modifikatsiya jarayonining mohiyati: Modifikatorlar (Ti, V, Nb, Al) suyuq metall bilan reaksiyaga kirishib, yuqori barqaror oksid, nitrid yoki karbid birikmalarini hosil qiladi. Ushbu birikmalar kristallanish jarayonida yadrolanish markazlari sifatida xizmat qilib, yangi kristallarning sonini orttiradi. Natijada metall donalari maydalanadi, ularning o'lchami 80–100 mkm dan 40–50 mkm gacha kamayadi. Donalar orasida joylashgan karbid fazalar (Fe_3C , $(\text{Fe,Cr})_7\text{C}_3$) bir tekis taqsimlanadi, bu esa po'latning qattiqligi va mustahkamligini oshiradi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot usullari

Tadqiqot quyidagi asosiy metodlarga tayanadi: metallografik kuzatish, rentgenostrukturaviy tahlil (XRD), mikroqattqlik o'lchash, hamda mexanik sinovlar (cho'zilish va zarbaga bardoshlilik). Tajribalar po'lat tarkibiga Ti, V, Nb, Al modifikatorlarini 0,05–0,2 % miqdorda kiritish asosida olib borildi.

Ma'lumotlar yig'ish

Modifikatsiyadan oldingi va keyingi namunalar bir xil sharoitda suyuq holdan quyilib, sovitish tezligi, pech harorati va shakl o'lchamlari doimiy saqlab qolindi. Olingan namunalar metall mikroskop yordamida tahlil qilinib, strukturaning donalar o'lchami, karbid fazalarning taqsimoti va nometall qo'shimchalar miqdori qayd etildi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish

Olingan ma'lumotlar statistik tahlil orqali o'rganilib, modifikator turining, miqdorining va issiqlik ishlov rejimining po'lat strukturasi va mexanik xossalariga ta'siri grafik hamda jadval ko'rinishida tahlil qilindi. Har bir tajriba natijasi uch marta takrorlanib, o'rtacha qiymatlar aniqlanib, ishonchlilik 95 % darajada baholandi.

Natijalar

Asosiy kuzatishlar

Modifikatsiyadan so'ng austenit donalari maydalanib, o'rtacha don o'lchami 30–40 % ga kamaygani aniqlandi. Ti va Nb asosidagi kompleks modifikatsiya eng yuqori natijani ko'rsatdi — bu holda po'latning qattqligi 230 HB dan 290 HB gacha oshdi. Karbid fazalar bir tekis taqsimlanib, mikrostruktura ixcham va mustahkam holga keldi.

Ma'lumotlarni interpretatsiyasi

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, modifikatsiya metallning ichki tuzilishini faollashtirib, kristall panjara deformatsiyalarini kamaytiradi. Bu esa po'latning issiqlikka va yeyilishga bardoshligini sezilarli oshiradi. Shuningdek, modifikatsiyalangan po'latlarda qattqlik va plastiklik o'rtasidagi optimal muvozanat ta'minlanadi.

Xulosa:

1. Po'lat tarkibiga Ti, V, Nb, Al elementlarini kiritish modifikatsiya samaradorligini oshiradi.
2. Kompleks modifikatsiya austenit donalarini mayda strukturalash orqali mexanik xossalarni yaxshilaydi.
3. Optimal modifikatsiya konsentratsiyasi 0,1–0,15 % oralig'ida aniqlanib, bu metallning qattiqligini 20–25 % oshirishga imkon beradi.
4. Olingan natijalar asosida energiya tejamkor, metall tozaligini oshiruvchi va import o'rnini bosuvchi po'lat detallar ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mashinasozlikda termik ishlov berish - t.f.d. prof., Laxtin Yu.M. va t.f.d. prof. Raxshtadt A.G. - M.: Mashinasozlik, 1980. - 783 c.
2. Tilkin M.A. Ta'mirlash xizmati uchun qo'llanma. – M.: Metallurgiya, 1981. - 647 c.
3. Adaskin, A.M. Materialshunoslik, metall bo'lmagan va kompozit materiallar texnologiyasi. A.N. Krasnovskiy. - M.: Forum, 2011. - 144 c.
4. Oglezneva S.A. Materialshunoslik va zamonaviy ilg'or materiallar texnologiyalari, 2012
5. Berdiyev D.M., Yusupov A.A. Повышение износостойкости зубьев зубчатых колес циклической закалкой с индукционным нагреванием // Вестник машиностроения, – Москва: 2020
6. Ravi Kiran U., Jalaj Kumar, Viskas Kumar, Sankarana Rayan M., G.V.S. Nageswara Rao, Nandy T.R. Effect of cyclic heat treatment and swaging of mechanical properties of the tungsten heavy alloys // Materials Science Engineering , 2016.
7. Смирнов М.А. Основы термической обработки стали: учебное пособие/ М.А. Смирнов, В.М. Счастливцев, Л.Г. Журавлев.М.: «Наука и технологии», 2002.- 519с.