YUQORI QATTIQLIKDAGI CHO`YANNING G`OVAKLIGINI KAMAYTIRISH USULLARINI TADQIQ QILISH

[1]H.A. Ibrohimova, [2]SH.N. To`raxo`jayeva
[1]Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent
[2]Turin politexnika universiteti Toshkent filliali, Toshkent

Cho‘yan qotishmalaridagi g‘ovaklilik asosan gazlarning ajralib chiqishi, metallning notekis kristallanishi va quyma hajmida oziqlanish jarayonining yetarli bo‘lmasligi bilan bog‘liq. Amaliy laboratoriya kuzatuvlariga ko‘ra, sanoat korxonalarida brak mahsulotlarning qariyb 30–40 % qismi aynan ichki g‘ovaklilik tufayli yuzaga keladi. Ayniqsa, yuqori xromli oq cho‘yanlarda karbid fazalarning ortiqcha miqdori metall oqimining harakatchanligini pasaytirib, mikrog‘ovaklarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Metall eritmasining kimyoviy tarkibi g‘ovaklilikka bevosita ta’sir ko‘rsatadigan asosiy omillardan biridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, uglerod miqdori 2,8–3,2 % oralig‘ida saqlanganda va kremniy miqdori 0,9–1,3 % dan oshirilmaganda kristallanish jarayoni barqarorroq kechadi. Uglerod miqdorining ortishi grafit ajralishini tezlashtiradi, bu esa ayrim zonalarda bo‘shliqlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Shu sababli zamonaviy metallurgiyada tarkibni mikrolegirlash usuli orqali strukturani nazorat qilish keng qo‘llanmoqda.

G‘ovaklilikni kamaytirishda modifikatsiyalovchi qo‘shimchalarning roli alohida ahamiyatga ega. Ferrosilisiy, magniy va nodir yer elementlari qo‘shilganda kristallanish markazlari soni ortadi va metall strukturasining zichligi yaxshilanadi. Tajriba natijalariga ko‘ra, 0,04–0,06 % magniy qo‘shilgan cho‘yanlarda mikrog‘ovaklilik darajasi oddiy eritmaga nisbatan 15–20 % ga kamaygan. Modifikatsiyalash jarayoni ayniqsa markaziy zonalarda uchraydigan shrinkaj bo‘shliqlarini qisqartirishda samarali hisoblanadi.

Quyish haroratining nazorat qilinishi ham texnologik jihatdan muhim omil sanaladi. Eritma haroratining me’yoridan yuqori bo‘lishi gazlarning eruvchanligini oshiradi va sovish vaqtida ularning ajralib chiqishiga sabab bo‘ladi. Sanoat kuzatuvlari asosida aniqlanishicha, yuqori xromli cho‘yanlar uchun optimal quyish harorati 1380–1420 °C oralig‘ida bo‘lganda g‘ovaklilik eng kam ko‘rsatkichga ega bo‘ladi. Harorat 1450 °C dan oshganda esa ichki nuqsonlar soni o‘rtacha 12–17 % ga ortadi.

Qolip materialining fizik xususiyatlari ham quyma sifatiga ta’sir etadi. Yuqori gaz ajratuvchi nam qum qoliplarda gazli g‘ovaklilik ko‘proq kuzatiladi. Shu sababli zamonaviy quyuv sexlarida sintetik bog‘lovchili sovuq qotuvchi aralashmalar keng joriy qilinmoqda. Bunday texnologiya yordamida qolip gaz o‘tkazuvchanligi yaxshilanadi hamda metall yuzasidagi nuqsonlar kamayadi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, sovuq qotuvchi qoliplardan foydalanilganda brak mahsulot hajmi 22 % dan 9 % gacha qisqargan.

Sovitish tezligini boshqarish orqali cho‘yan strukturasining zichligini oshirish mumkin. Tez sovitish natijasida mayda dispers karbid fazalar hosil bo‘ladi va metallning umumiy qattiqligi ortadi. Shu bilan birga, sovitishning haddan tashqari tezlashuvi ichki termik kuchlanishlarni paydo qiladi. Amaliy tadqiqotlarda bosqichli sovitish usuli

qo‘llanganda mikroyoriqlar va g‘ovaklilik darajasi sezilarli kamaygani aniqlangan. Ayniqsa, qalin devorli quymalarda differensial sovitish texnologiyasi samarali natija beradi.

Vakuum ostida quyish usuli yuqori sifatli cho‘yan olishda istiqbolli texnologiyalardan biri hisoblanadi. Past bosimli muhitda eritmadagi erigan gazlar miqdori kamayadi va metallning ichki zichligi ortadi. Ilmiy tajribalarda vakuumli quyish orqali tayyorlangan namunalarda zichlik ko‘rsatkichi 3–5 % yuqori bo‘lgani qayd etilgan. Bundan tashqari, abraziv yeyilishga chidamlilik ko‘rsatkichi ham oddiy quyma bilan solishtirganda yaxshiroq natija bergan.

Metallografik tekshiruvlar shuni ko‘rsatadiki, g‘ovaklilik darajasining kamayishi mikrostrukturadagi karbid fazalarning bir tekis taqsimlanishiga olib keladi. Bu holat qattiqlik va zarbiy mustahkamlik orasidagi muvozanatni yaxshilaydi. Tadqiqot namunalarida g‘ovaklilik 4,8 % dan 1,9 % gacha kamaytirilganda yeyilish tezligi qariyb 27 % pasaygan. Natijada detallarning ekspluatatsion xizmat muddati o‘rtacha 1,4 barobar ortgan.

Iqtisodiy jihatdan baholanganda, g‘ovaklilikni kamaytirishga qaratilgan texnologik choralar ishlab chiqarish tannarxini dastlab 6–8 % ga oshiradi. Biroq brak mahsulotlarning kamayishi va detallar xizmat muddatining uzayishi hisobiga umumiy iqtisodiy samaradorlik 15–18 % gacha yetadi. Shu sababli sifatni boshqarishga asoslangan quyish texnologiyalari sanoat korxonalari uchun strategik ahamiyat kasb etadi.

Yuqori qattiqlikka ega cho‘yan qotishmalarida g‘ovaklilikning hosil bo‘lishi metallning kimyoviy tarkibi, quyish harorati, modifikatsiyalash usuli va sovitish rejimiga bevosita bog‘liq. G‘ovaklilikni kamaytirish uchun eritmani optimal tarkibda tayyorlash, gazsizlantirish, vakuumli quyish hamda zamonaviy qoliplash texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Kompleks texnologik yondashuv asosida quyma sifatini oshirish, ekspluatatsion mustahkamlikni kuchaytirish va ishlab chiqarishdagi iqtisodiy yo‘qotishlarni kamaytirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmedov A.A. “Quyma metallarning kristallanish nazariyasi”. – Toshkent: Fan, 2021.
2. Rahimov Sh.R. “ Cho‘yan qotishmalarining fizik-mexanik xossalari”. – Samarqand, 2020.
3. Campbell J. *Complete Casting Handbook*. Elsevier, 2015.
4. Stefanescu D.M. *Science and Engineering of Casting Solidification*. Springer, 2018.
5. ASM Handbook, Volume 15: *Casting*. ASM International, 2016.