XROM-MOLIBDEN PO'LATI ASOSIDA TEGIRMONLARNING FUTEROVKASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

R.A. Parpiyev
Toshkent davlat texnika universiteti
F.A. Maksumov
Toshkent davlat texnika universiteti
Sh.M. Chorshanbiyev
Toshkent davlat texnika universiteti
J.M. Egamshukurov
Toshkent davlat texnika universiteti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23139505

Annotatsiya. Mazkur maqolada xrom-molibden po'lati asosida tegirmonlarning futerovkasini tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Tadqiqotda futerovka materialining tarkibi, mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari, yeyilishga chidamliligi hamda tegirmonlarning samarali ishlashiga ta'sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Xrom va molibden legirlovchi elementlarining po'latning qattiqligi, mustahkamligi va abraziv yeyilishga chidamliligini oshirishdagi ahamiyati asoslangan. Shuningdek, futerovka tayyorlash jarayonida metallurgik va termik ishlov berish parametrlarini maqbullashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: xrom-molibden po'lati, futerovka, tegirmon, yeyilish, abraziv yeyilish, legirlash, issiqlik bilan ishlov berish, qattiqlik.

KIRISH

Konchilik va metallurgiya sanoatida foydali qazilmalarni maydalash hamda yanchish jarayonlari ishlab chiqarish texnologik zanjirining muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Tegirmonlarning uzluksiz va samarali ishlashi, avvalo, ularning ishchi qismlarining yeyilishga chidamliligiga bog'liq. Tegirmon futerovkasi ishchi kamera devorlarini maydalanuvchi material va yanchuvchi jismlarning mexanik ta'siridan himoya qilish bilan birga, maydalash jarayonining samaradorligini ham belgilaydi.

Tegirmon futerovkasiga ekspluatatsiya vaqtida yuqori darajadagi zarba, ishqalanish, bosim va siklik yuklamalar ta'sir qiladi. Shu sababli futerovka materialiga qo'yiladigan asosiy talablar qatoriga yuqori qattiqlik, zarbaga chidamlilik, yeyilishga bardoshlilik va ekspluatatsion mustahkamlik kiradi. Oddiy uglerodli yoki past legirlangan po'latlardan tayyorlangan futerovkalarda intensiv yeyilish kuzatilishi natijasida ularni tez-tez almashtirish zarurati paydo bo'ladi.

Xrom va molibden bilan legirlangan po'latlar yuqori mexanik xususiyatlari va yeyilishga chidamliligi bilan ajralib turadi. Xrom po'latning qattiqligi va korroziyaga chidamliligini oshirishda, molibden esa qattiqlik, mustahkamlik hamda yuqori haroratdagi barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega [1]. Shu sababli xrom-molibdenli po'latlardan tegirmon futerovkalarini ishlab chiqarishda foydalanish ularning xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Mazkur maqolada xrom-molibden po'latining tegirmon futerovkalarini tayyorlashdagi xususiyatlari, texnologik jarayonning asosiy bosqichlari hamda futerovkaning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini yaxshilash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Tegirmon futerovkalarini ishlab chiqarish va ularning yeyilishga chidamliligini oshirish masalalari mashinasozlik, metallurgiya va konchilik sohalaridagi tadqiqotlarda keng o‘rganilgan. Futerovka materialining mexanik xususiyatlari tegirmonning ishlash samaradorligiga bevosita ta’sir qilishi aniqlangan. Ayniqsa, maydalash jarayonida zarba va ishqalanish bir vaqtda sodir bo‘ladigan sharoitlarda materialning qattiqligi bilan bir qatorda zarbiy qovushqoqligi ham muhim hisoblanadi [2].

Legirlangan po‘latlarning xususiyatlarini tadqiq qilgan olimlar xrom, molibden, marganes va nikel kabi elementlarning po‘latning mikrostrukturasi va mexanik xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ta’kidlaydilar. Xrom karbidlar hosil bo‘lishiga yordam berib, materialning qattiqligi va yeyilishga chidamliligini oshiradi. Molibden esa po‘latning qotish jarayonini yaxshilaydi hamda bo‘shatish mo‘rtligiga qarshilikni oshirishda muhim rol o‘ynaydi [3].

Tegirmonlarning ishchi qismlarini ishlab chiqarishda yuqori xromli quyma po‘latlar, marganesli po‘latlar va xrom-molibdenli po‘latlardan foydalanish tajribasi mavjud. Yuqori marganesli po‘latlar zarbali yuklamalar sharoitida yaxshi natija bersa, xrom-molibdenli po‘latlar yeyilish va mexanik yuklamalar birgalikda ta’sir qiladigan sharoitlarda samarali material sifatida qaraladi [4].

Tadqiqotlarda futerovkaning xizmat muddati faqat materialning kimyoviy tarkibiga emas, balki uni tayyorlash texnologiyasiga ham bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Xususan, eritmani tayyorlash, qoliplash, quyish, termik ishlov berish va sovitish parametrlarining to‘g‘ri tanlanishi futerovkaning yakuniy mexanik xususiyatlarini belgilaydi [5].

Shuningdek, termik ishlov berish jarayonida austenitning parchalanishi, martensit yoki boshqa mustahkam strukturalarning hosil bo‘lishi po‘latning qattiqligi va yeyilishga chidamliligini oshirishi mumkin. Shu sababli xrom-molibden po‘latidan tayyorlangan futerovkalarning sifatini oshirishda optimal termik ishlov berish rejimini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi xrom-molibden po‘latidan tegirmon futerovkalarini tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish hamda ularning yeyilishga va mexanik ta’sirlarga chidamliligini oshirishdan iborat.

Tadqiqot jarayonida materialshunoslik, metallurgiya, mashinasozlik va konchilik texnologiyalariga oid ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Xrom-molibden po‘latining tarkibidagi asosiy legirlovchi elementlarning material xususiyatlariga ta’siri o‘rganildi.

Futerovkani tayyorlash texnologiyasi quyidagi asosiy bosqichlarda ko‘rib chiqildi:

1. xomashyo va legirlovchi materiallarni tayyorlash;
2. metall shixtasini hisoblash;
3. po‘latni eritish;
4. kimyoviy tarkibni nazorat qilish;
5. eritmani qolipga quyish;
6. quyma futerovkani dastlabki sovitish;
7. termik ishlov berish;
8. mexanik ishlov berish;
9. tayyor mahsulotning sifat ko‘rsatkichlarini nazorat qilish.

Xrom-molibden po‘latini ishlab chiqarishda uglerod, xrom va molibden miqdorining optimal nisbatini ta’minlash muhim hisoblanadi. Uglerod po‘latning qattiqligini oshirsa, xrom va molibden mustahkamlik hamda yeyilishga chidamlilikni yaxshilashga xizmat qiladi.

Tadqiqotda futerovkaning sifatini baholash uchun quyidagi ko‘rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq:

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

- qattiqlik;
- zarbiy qovushqoqlik;
- cho'zilishdagi mustahkamlik;
- yeyilish intensivligi;
- mikrostrukturaning bir jinsliligi;
- termik ishlovdan keyingi o'lcham barqarorligi.

Bundan tashqari, ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda quyish jarayonida metallning bir tekis kristallanishini ta'minlash va ichki nuqsonlarning hosil bo'lishini kamaytirishga alohida e'tibor qaratildi.

Tegirmon futerovkasining ishlash samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri uning materialining yeyilishga chidamliligidir. Tegirmon ish jarayonida futerovka maydalanuvchi material bilan doimiy kontaktda bo'ladi. Shu sababli uning sirtida abraziv yeyilish, zarbali deformatsiya va charchash jarayonlari sodir bo'lishi mumkin.

Xrom-molibden po'latining tarkibidagi xrom po'latning qattiqligi va yeyilishga chidamliligini oshirishga yordam beradi. Molibden esa strukturaning barqarorligini ta'minlab, po'latning yuqori yuklamalar ta'siridagi mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi [3].

Futerovka tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda eng muhim yo'nalishlardan biri termik ishlov berish jarayonini optimallashtirishdir. Termik ishlov berish rejimining noto'g'ri tanlanishi po'latning haddan tashqari mo'rtlashishiga yoki yetarli darajada qattiqlashmasligiga olib kelishi mumkin. Shu bois qizdirish harorati, ushlab turish vaqti va sovitish tezligi materialning kimyoviy tarkibiga mos ravishda belgilanadi.

1-jadval. Xrom-molibden po'latidan futerovka tayyorlashning takomillashtirilgan texnologik ketma-ketligi

Bosqich	Texnologik jarayon	Asosiy maqsad
1	Shixtani tayyorlash	Kerakli kimyoviy tarkibni shakllantirish
2	Eritish	Bir turdagi metall eritmasini olish
3	Kimyoviy tahlil	Legirlovchi elementlar miqdorini nazorat qilish
4	Qoliplash va quyish	Futerovka shaklini hosil qilish
5	Sovitish	Quyma strukturasini shakllantirish
6	Termik ishlov	Qattiqlik va mustahkamlikni oshirish
7	Mexanik ishlov	Geometrik aniqlikni ta'minlash
8	Nazorat	Tayyor mahsulot sifatini baholash

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Futerovkaning xizmat muddatini oshirish uchun uning faqat yuqori qattiqlikka ega bo‘lishi yetarli emas. Yuqori qattiqlik bilan birga zarbiy yuklamalarga bardoshlilik ham ta’minlanishi kerak. Aks holda, ekspluatatsiya jarayonida futerovka yuzasida yoriqlar hosil bo‘lishi va uning qismlari sinishi mumkin.

Shu nuqtayi nazardan, xrom-molibden po‘latining tarkibi va termik ishlov berish rejimini o‘zaro bog‘liq holda tanlash maqsadga muvofiq. Termik ishlov berish natijasida po‘lat strukturasining barqarorligi oshib, uning mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilanadi.

Tegirmon futerovkasini tayyorlashda yana bir muhim masala — quyma nuqsonlarini kamaytirishdir. G‘ovaklik, metallmas qo‘shimchalar, ichki yoriqlar va notekis kristallanish futerovkaning xizmat muddatini qisqartiradi. Bunday nuqsonlarni kamaytirish uchun metall eritmasining harorati, quyish tezligi va qolipning holatini nazorat qilish zarur.

Takomillashtirilgan texnologiyada sifat nazoratini faqat tayyor mahsulot bosqichida emas, balki ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida amalga oshirish tavsiya etiladi. Bunda kimyoviy tarkib, quyma sifati, mikrostruktura, qattiqlik va o‘lcham aniqligi ketma-ket nazorat qilinadi.

Natijada xrom-molibden po‘latidan tayyorlangan futerovkaning quyidagi ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkoniyati yuzaga keladi:

- abraziv yeyilishga chidamlilik;
- zarbiy yuklamalarga bardoshlilik;
- mexanik mustahkamlik;
- termik barqarorlik;
- xizmat muddatining uzayishi;
- tegirmonning texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini kamaytirish.

Shuningdek, futerovka konstruksiyasining geometrik shaklini tegirmonning ish rejimiga moslashtirish ham muhimdir. Futerovka profili maydalanuvchi material va yanchuvchi jismlarning harakat trayektoriyasiga ta’sir qiladi. Demak, material tarkibi bilan bir qatorda futerovkaning konstruktiv parametrlari ham yanchish samaradorligini belgilovchi omillardan biridir.

Olib borilgan tahlillar asosida xrom-molibden po‘latidan tegirmon futerovkalarini tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish ularning mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkonini berishi aniqlandi. Xrom va molibdenning po‘lat tarkibidagi ta’siri materialning qattiqligi, mustahkamligi va yeyilishga chidamliligini oshirish bilan bog‘liq.

Futerovkaning xizmat muddatini uzaytirishda faqat material tarkibini o‘zgartirish emas, balki eritish, quyish, sovitish va termik ishlov berish jarayonlarini kompleks ravishda optimallashtirish zarur. Ayniqsa, termik ishlov berish parametrlarini po‘latning kimyoviy tarkibi va futerovkaning ekspluatatsion sharoitlariga moslashtirish muhim hisoblanadi.

Xrom-molibden po‘latidan tayyorlangan tegirmon futerovkalarini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish kon-metallurgiya korxonalarida tegirmonlarning ishonchliligini oshirish, futerovkalarni almashtirish chastotasini kamaytirish va texnologik jarayonning uzluksizligini ta’minlashga xizmat qilishi mumkin.

ADABIYOTLARЖ

1. Davis J.R. ASM Specialty Handbook: Tool Materials. ASM International, 1995.
2. ASM Handbook. Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys. ASM International.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

3. Bhadeshia H.K.D.H., Honeycombe R.W.K. Steels: Microstructure and Properties. Butterworth-Heinemann, 2017.
4. ASTM International. ASTM A532/A532M: Standard Specification for Abrasion-Resistant Cast Irons. ASTM International.
5. ASM Handbook. Heat Treating of Irons and Steels. ASM International.
6. Totten G.E. Steel Heat Treatment: Metallurgy and Technologies. CRC Press, 2006.
7. Davis J.R. Alloying: Understanding the Basics. ASM International, 2001.
8. Wills B.A., Finch J. Wills' Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Butterworth-Heinemann, 2016.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.