METALL DETALLAR SIRTINING YEYILISHGA CHIDAMLILIGINI MIKROLIGIRLANGAN QATLAMLAR VA DIFFUZION LEGIRLASH ORQALI OSHIRISH

K.Qosimov
D.Zuxriddinov
Andijon davlat texnika instituti
M.Mansurov
X.Abdulxayev
O.Toshpo'latov
Namangan davlat texnika universiteti
E-mail: mtmansurov@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada mashina detallarining ishchi sirtlarini yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida mikroligirlangan qatlamlar va diffuzion legirlash usullaridan foydalanish masalalari ko'rib chiqilgan. An'anaviy metallurgik texnologiyalar yordamida sirt xususiyatlarini bir tekis ta'minlashdagi qiyinchiliklar tahlil qilingan. Mikroligirlangan elementlarning metall matritsasida taqsimlanishi, diffuzion qatlam hosil bo'lishi, legirlovchi elementlarning konsentratsiyasi hamda termik ishlov berish parametrlarining material xususiyatlariga ta'sirini tadqiq etish zarurligi asoslangan. Taklif etilayotgan yondashuv po'lat detallarining mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: po'lat detallar, mikroligirlash, diffuzion legirlash, yeyilishga chidamlilik, legirlovchi elementlar, termik ishlov berish, metallurgik texnologiya, sirt qatlami.

Kirish

Mashina va mexanizmlarning ishonchliligi hamda xizmat muddati ko'p jihatdan ularning ishchi detallarining sirt xususiyatlariga bog'liq. Ishlash jarayonida detallar turli mexanik yuklamalar, ishqalanish, abraziv zarrachalar va boshqa ekspluatatsion omillar ta'sirida yeyiladi. Natijada ularning geometrik o'lchamlari, ishchi sirt sifati va funksional xususiyatlari o'zgaradi.

Detallarning yeyilishga chidamliligini oshirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri sirt qatlamini legirlash va modifikatsiyalash hisoblanadi. Bunda metall sirtiga muayyan xususiyatlarni ta'minlovchi elementlarni kiritish, ularning metall hajmida va sirt qatlamida taqsimlanishini boshqarish muhim ahamiyatga ega.

An'anaviy metallurgik usullarda legirlovchi elementlarning metall tarkibida bir tekis taqsimlanmasligi, ayrim hududlarda ularning to'planishi hamda hosil bo'lgan qatlamning xususiyatlarini boshqarishdagi qiyinchiliklar kuzatilishi mumkin. Shu sababli mikrolegirlangan qatlamlar hosil qilish va diffuzion legirlash jarayonlarini takomillashtirish detallar resursini oshirishga qaratilgan dolzarb ilmiy-texnik vazifalardan biridir.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi — metall detallar sirtining yeyilishga chidamliligini oshirish uchun mikrolegirlangan qatlamlar va diffuzion legirlovchi qo'shimcha materiallar bilan modifikatsiyalashning fizik-kimyoviy tamoyillarini o'rganish hamda texnologik jarayonning maqbul parametrlarini asoslash.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

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

- mikroligirlangan bor va boshqa legirlovchi elementlarni detal sirtiga kiritish mexanizmlarini o‘rganish;
- diffuzion qatlam hosil bo‘lishi va legirlovchi elementlarning konsentratsiyasiga ta’sir qiluvchi omillarni aniqlash;
- metallurgik qizdirish, suyuqlanish va termodiffuzion jarayonlarning qonuniyatlarini tadqiq etish;
- mikroligirlangan qatlamning kristall tuzilishi va fizik-mexanik xususiyatlarini baholash;
- termik ishlov parametrlarining qatlam qattiqligi, yeyilishga chidamliligi va boshqa ekspluatatsion ko‘rsatkichlarga ta’sirini aniqlash;
- legirlovchi elementlarning bir tekis taqsimlanishini ta’minlaydigan texnologik sharoitlarni ishlab chiqish.

Tadqiqotning asosiy ilmiy muammosi

Mikroligirlangan qatlamlarni shakllantirish jarayonida legirlovchi elementlarning konsentratsiyasi, diffuziya chuqurligi va metall matritsasida taqsimlanishi muhim o‘rin tutadi. Ushbu ko‘rsatkichlar texnologik jarayonning harorati, davomiyligi, legirlovchi materialning tarkibi va metallning boshlang‘ich holatiga bog‘liq.

Adabiyotlarda eritib qoplangan qatlamlar tarkibida legirlovchi elementlar konsentratsiyasining taxminan 0,8–6,0 massa foiz oralig‘ida bo‘lishi mumkinligi qayd etilgan. Bunday qatlamlarning xususiyatlarini belgilashda faqat kimyoviy tarkibni emas, balki legirlovchi elementlarning fazaviy holati, mikrostrukturasi va qatlam bo‘ylab taqsimlanishini ham hisobga olish lozim.

Diffuzion legirlashda asosiy vazifa — legirlovchi elementlarni metallning sirt qatlamiga kiritish va ularning kerakli chuqurlikda taqsimlanishini ta’minlashdir. Bunda termokimyoviy sharoitlar, elementlarning diffuziya qobiliyati va metallning suyuq yoki qattiq holatdagi o‘zgarishlari muhim ahamiyatga ega.

Shu bilan birga, legirlovchi elementlar miqdorini haddan tashqari oshirish har doim ham ijobiy natija bermaydi. Ayrim hollarda mo‘rt fazalarning hosil bo‘lishi, strukturaviy notekislik va ichki nuqsonlar yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli tarkib va texnologik parametrlarni o‘zaro bog‘liq holda tanlash zarur.

Tadqiqot metodikasi va asosiy yo‘nalishlar

Metall detallar sirtini modifikatsiyalash jarayonlarini o‘rganishda quyidagi tadqiqot yo‘nalishlaridan foydalanish ko’zda tutildi.

Birinchi navbatda, legirlovchi qo‘shimchalarning kimyoviy tarkibi va ularning metall bilan o‘zaro ta’siri o‘rganiladi. Bunda bor va boshqa legirlovchi elementlarning qatlam hosil bo‘lishidagi roli hamda ularning metall matritsasida taqsimlanishi baholanadi.

Ikkinchi yo‘nalish mikrolegirlangan qatlamning mikrostrukturasi va fazaviy tarkibini o‘rganishga qaratiladi. Metallografik tahlil, mikrotuzilishni kuzatish va qattiqlikni o‘lchash orqali sirt qatlami bilan asosiy metall o‘rtasidagi farqlar aniqlanishi mumkin.

Uchinchi yo‘nalishda termik ishlov berishning harorati va davomiyligi kabi parametrlarning qatlam xususiyatlariga ta’siri tadqiq etiladi. Ushbu parametrlarni o‘zgartirish orqali diffuziya jarayonining rivojlanishi, qatlamning strukturaviy bir jinsliligi va mexanik xususiyatlaridagi o‘zgarishlar baholanadi.

To‘rtinchi yo‘nalish yeyilishga chidamlilikni eksperimental aniqlashdan iborat. Bunda modifikatsiyalangan namunalar dastlabki holatdagi namunalar bilan bir xil sinov sharoitlarida taqqoslanadi. Sinov natijalariga ko‘ra massa yoki o‘lcham bo‘yicha yeyilish, sirt qattiqligi va qatlamning ekspluatatsion barqarorligi baholanadi.

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

Mazkur metodik yondashuv texnologik parametrlar bilan hosil bo‘ladigan qatlamning xususiyatlari o‘rtasidagi bog‘lanishni aniqlashga imkon beradi.

Kutilayotgan ilmiy va amaliy natijalar

Taklif etilayotgan tadqiqotlar natijasida mikrolegirlangan qatlamlarni hosil qilish va diffuzion legirlash jarayonlarining asosiy qonuniyatlarini aniqlash, legirlovchi elementlarning taqsimlanishiga ta’sir etuvchi omillarni baholash hamda texnologik parametrlarni tanlash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish ko‘zda tutiladi.

Ilmiy jihatdan legirlovchi elementlarning konsentratsiyasi, diffuziya jarayoni, mikrostruktura va sirtning fizik-mexanik xususiyatlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlanadi.

Amaliy jihatdan esa ishlab chiqiladigan texnologik tavsiyalar mashina detallarining ishchi sirtlarini modifikatsiyalash, ularning yeyilishga chidamliligini oshirish va xizmat muddatini uzaytirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotlarga yeyilish darajasini kamaytirish, ayrim hollarda 20 foizgacha pasaytirish imkoniyatini ta’minlovchi texnologik parametrlarni ishlab chiqish vazifasi yuklangan. Biroq ushbu ko‘rsatkichni tasdiqlangan natija sifatida qabul qilish uchun qiyosiy tajribalar va statistik tahlil o’tkaziladi.

Xulosa

Metall detallar sirtini mikroligirlangan qatlamlar va diffuzion legirlash orqali modifikatsiyalash ularning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashning istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Bunday jarayonlarning samaradorligi legirlovchi elementlarning kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasi, diffuziya sharoitlari, mikrostrukturaning shakllanishi hamda termik ishlov parametrlariga bog‘liq. Shu sababli qatlamning mikrostrukturasi, qattiqligi va yeyilishga chidamliligini kompleks baholash hamda texnologik parametrlarni tajriba asosida optimallashtirish zarur. Mazkur yondashuv metall detallarining resursini oshirishga qaratilgan samarali texnologiyalarni ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladu.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Davis J. R. (ed.). Surface Engineering for Corrosion and Wear Resistance. Materials Park, OH: ASM International, 2001.
2. ASM Handbook. Vol. 4A: Steel Heat Treating Fundamentals and Processes. Materials Park, OH: ASM International, 2013.
3. ASM Handbook. Vol. 18: Friction, Lubrication, and Wear Technology. Materials Park, OH: ASM International.
4. Hutchings I. M., Shipway P. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017.
5. Totten G. E. (ed.). Steel Heat Treatment: Metallurgy and Technologies. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.
6. Konstantinov V. M., Panteleenko F. I., Shtempel O. P. Исследование процесса диффузионного легирования металлических порошков для защитных покрытий // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия B. Промышленность. Прикладные науки. 2002. Т. 1, № 2. С. 49–56.
7. Konstantinov V. M., Spiridonov N. V., Devoino O. G., Avsievich A. M. Износостойкие газотермические покрытия из диффузионно-легированных порошков на основе чугунной стружки / под ред. Ф. И. Пантелеенко. Минск: Технопринт, 2005. 146 с. ISBN 985-464-780-3.

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

8. Konstantinov V. M. Диффузионно-легированные сплавы для защитных покрытий: дис. … д-ра техн. наук: 05.02.01. Минск, 2008. 474 с.
9. Konstantinov V. M., Kukareko V. A. Ways of energy saving during thermal and chemical-thermal treatment of steel due to acceleration of diffusion processes // Foundry Production and Metallurgy. 2023. No. 4. P. 72–80. DOI: https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-4-72-80.
10. Konstantinov V. M. Ускоренная диффузия легирующих элементов в железе при химико-термической обработке порошков во вращающемся контейнере // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2007. Т. 51, № 2. С. 103–107.
11. Voroshnin L. G., Panteleenko F. I., Konstantinov V. M. Теория и практика получения защитных покрытий с помощью ХТО. 2-е изд. Минск: ФТИ; Новополоцк: ПГУ, 2001. 148 с.

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