ALYUMINIY QOTISHMALARINING MEXANIK XOSSALARINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI

[1]Madiyev Toxirjon Mirzatilla o‘g‘li., [2]Odilov Furqat Umarbekovich.
[1]Toshkent davlat texnika universiteti.
[2]Andijon davlat universiteti.

Alyuminiy va uning qotishmalari zamonaviy sanoatda eng muhim konstruksion materiallardan biri hisoblanadi. Ularning asosiy afzalliklari: past zichlik (2.7 g/cm³ atrofida), yuqori korroziyaga chidamlilik, yaxshi issiqlik va elektr o‘tkazuvchanlik, texnologik ishlov berish qulayligi.

Biroq sof alyuminiy mexanik jihatdan zaif bo‘lgani sababli, turli qotishma tizimlari ishlab chiqilgan. Shunga qaramay, yuqori yuklama, yeyilish va issiqlik ta’siri ostida ishlaydigan detallar uchun qo‘shimcha mustahkamlash zarur.

Mexanik xossalarni oshirishning asosiy mexanizmlari

Alyuminiy qotishmalarini mustahkamlash bir nechta fizik mexanizmlarga asoslanadi: qattiq eritma mustahkamlash, cho‘kma mustahkamlash, dislokatsion mustahkamlash, donacha chegaralari mustahkamlashi, dispers zarrachalar bilan mustahkamlash.

Legirlash orqali mustahkamlash

Legirlovchi elementlar alyuminiy strukturasida turli fazalar hosil qilib, kristall panjarani buzadi va dislokatsiya harakatini qiyinlashtiradi.

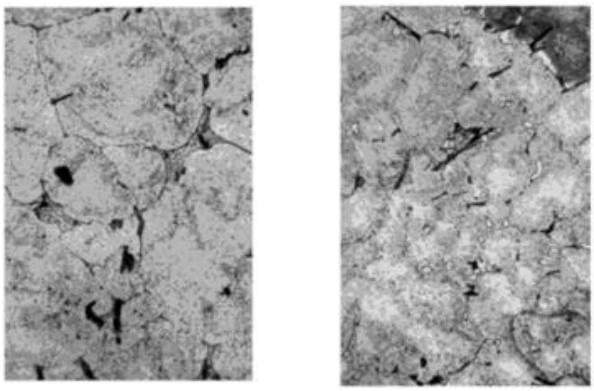
Asosiy elementlar ta’siri: Cu (mis): Al_2Cu hosil qiladi - yuqori mustahkamlik, Mg: Mg_2Si fazalari – 600da yuqori seriya mustahkamligi. Si: quyma xossani yaxshilaydi, yeyilishga chidamlilikni oshiradi. Zn + Mg: Al-Zn-Mg tizimi - juda yuqori mustahkamlik (aviatsiya). Mn, Cr: donachalarni maydalaydi, rekristallanishni boshqaradi. Ti, B: donacha boshlanish markazlarini hosil qiladi.

Termik ishlov berish orqali mustahkamlash

Termik ishlov alyuminiy qotishmalarining eng samarali usullaridan biridir.

Eritib toblash: 480–550°C oralig‘ida qizdiriladi, legirlovchi elementlar qattiq eritmaga o‘tadi, bir jinsli struktura hosil bo‘ladi.

Tez sovitish: suv yoki polimer muhitda sovitish, metastabil struktura hosil bo‘ladi, keyingi mustahkamlash uchun energiya saqlanadi.



Rasm.1. Alyuminiy qotishmasining mikrostruktura ko‘rinishi.

Plastik deformatsiya orqali mustahkamlash, sovuq deformatsiya natijasida: dislokatsiya zichligi oshadi, ichki kuchlanishlar hosil bo‘ladi, kristall panjara buziladi.

Usullar: sovuq prokatlash, cho‘zish, presslash, zarb bilan ishlov berish.

Dispers va kompozit mustahkamlash. Alyuminiy matritsaga qattiq zarrachalar qo‘shiladi. Mustahkamlovchilar: Al_2O_3; SiC; B_4C; grafit.

Natijalar: yeyilishga chidamlilik oshadi, qattiqlik ortadi, issiqlik barqarorligi yaxshilanadi.

Jadval.1.

Ekspluatatsion xossalar bo‘yicha taqqoslash

Usul	Mustahkamlik	Qattiqlik	Yeyilish	Texnologik murakkablik
Legirlash	Yuqori	O‘rtacha	O‘rtacha	Past
Termik ishlov	Juda yuqori	Yuqori	Yuqori	O‘rtacha
Plastik deformatsiya	Yuqori	Yuqori	O‘rtacha	O‘rtacha
Kompozitlash	Juda yuqori	Juda yuqori	Juda yuqori	Yuqori
Sirt ishlovi	Sirt bo‘yicha yuqori	Sirt bo‘yicha yuqori	Juda yuqori	O‘rtacha

Alyuminiy qotishmalarining mexanik xossalarini oshirish kompleks ko‘p bosqichli jarayon hisoblanadi. Eng yuqori samaradorlik legirlash, termik ishlov va plastik deformatsiya jarayonlarini birgalikda qo‘llash orqali erishiladi. Zamonaviy nanotexnologiyalar va kompozit materiallar esa alyuminiy qotishmalarining ekspluatatsion imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Callister W.D., Rethwisch D.G. Materials Science and Engineering: An Introduction. — New York: Wiley, 2020. — 960 p.

2. Polmear I.J. Light Alloys: Metallurgy of the Light Metals. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017. — 544 p.

3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. — Москва: Машиностроение, 2010. — 528 с.

4. Арзамасов Б.Н. Материаловедение. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2005. — 648 с.

5. Мирзоев У.М. Rangli metallar metallurgiyasi. — Toshkent: O‘qituvchi, 2018. — 320 b.

6. Axmedov A.A. Materialshunoslik asoslari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. — 410 b.

7. Rahimov R.R., Ismoilov S.T. “Alyuminiy qotishmalariga termik ishlov berishning mexanik xossalarga ta’siri.” // Metallurgiya va materialshunoslik ilmiy jurnali. — Toshkent, 2022. — №3. — B. 45–51.