QALAYSIZ BRONZA TARKIBI, XOSSALARI, AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI

Mohinur Raxmonova[1], Sarvar Tursunbayev[1]
[1]Toshkent Davlat Texnika Universiteti, "Metallar texnologiyalari" kafedrasi.

Qalaysiz bronzalar — bu tarkibida qalay (Sn) elementi bo‘lmagan, biroq mis (Cu) asosida alyuminiy (Al), kremniy (Si), marganets (Mn) yoki berilliy (Be) kabi elementlar bilan legirlangan qotishmalardir. Metallurgiyada bu qotishmalar maxsus vazifalarni bajarish uchun yaratilgan va an'anaviy qalayli bronzalarga qaraganda ancha yuqori mexanik ko‘rsatkichlarga ega. Alyuminiyli bronza: Mis (Cu) 80-90%, Alyuminiy (Al) 5-12% va qolgani Temir+Nikel+Marganets (Fe+Ni+Mn), Kremniyli bronza: Mis (Cu) 90-97%, Kremniy (Si) 1-4%, Marganets (Mn) 0.5-1.5%, Berilliyli bronza: Mis (Cu) 97-98%, Berilliy (Be) 0.4-2.0%, Kobalt (Co) yoki Nikel (Ni) 0.2-0.5% kimyoviy tarkibga ega. Ushbu har bir element qotishmaga o‘ziga xos xususiyat beradi. Masalan: Alyuminiy (Al) qotishmaning mustahkamligini va korroziyaga chidamliligini oshiradi. 5% dan yuqori alyuminiy tarkibi qotishmani o‘ta qattiq qiladi. Kremniy (Si) suyuq holatdagi oquvchanlikni yaxshilaydi va payvandlash jarayonini osonlashtiradi. Berilliy (Be) misga qo‘shilganda eng qattiq va elastik bronzalarni hosil qiladi. U termik ishlov natijasida po‘lat bilan raqobatlasha oladigan qattiqlikka erishadi. Marganets (Mn) qotishmani oksidlanishdan himoya qiladi va yuqori haroratlarda uning mexanik xossalarini barqaror saqlaydi. Qalaysiz bronzalarda elementlar nisbati 0.5% ga o‘zgarsa ham, qotishmaning mikrotuzilmasi o‘zgarishi mumkin. Bu esa detalning sinishga chidamliligi yoki korroziyaga bardoshliligiga bevosita ta'sir qiladi.

Tarkibida qalay mavjud bo'lmagan bronza yuqori mexanik mustahkam. Alyuminiyli bronzalar po‘latga yaqin mustahkamlikka ega. Qalaysiz bronza ayniqsa dengiz suvi va agressiv kimyoviy muhitlarda oksidli himoya plyonkasi hosil qilib, yemirilishga juda chidamli. Yuqori bosim ostida ishlaydigan detallar (reduktor tishli g‘ildiraklari, podshipniklar) uchun juda mos. Ishqalanish vaqtida uchqun chiqarmaydi, bu esa portlash xavfi bo‘lgan muhitlarda ishlash imkonini beradi. Qalaysiz bronzaning mustahkamligi juda yuqori, narxi arzon (qalay juda qimmat metall) korroziyaga chidamliligi ham yuqori ayniqsa dengiz suvida, ammo suyuq oquvchanligi pastroq chunki oksid plyonkasi bilan qoplangan boladi,, qattiqligi sabab ishlov berish qiyin biroq qisqarish yani qotish vaqti qalayli bronzaga nisbatan yuqori.

Qalaysiz bronzalarning asosiy qo‘llanilish sohalari:

1. Dengiz va kemasozlik sanoati - bu sohada alyuminiyli bronzalar (Al-bronza) "oltin standart" hisoblanadi. Ular dengiz suvidagi agressiv muhitda zanglamaslik (korroziyaga chidamlilik) xususiyatiga ega bolib,, kema parvonalari (katta o‘lchamli va yuqori bosim ostida ishlaydi), nasoslar va valflar (dengiz suvi bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqada bo‘lgan nasoslarning ishchi g‘ildiraklari), kema mahkamlagichlari (dengiz muhitiga chidamli boltlar, gaykalar va shtutserlar) ishlab chiqariladi.

2. Neft-gaz va kimyo sanoati - bu sohada "uchqun chiqarmaslik" (non-sparking) xususiyati juda muhim hisoblanadi. Portlash xavfi mavjud muhitlarda po‘lat asboblar ishlatish taqiqlanadi, shuning uchun bu bronzalar ajralmas hisoblanadi va ulardan kalitlar,

bolg‘alar, lomlar, kislota va agressiv suyuqliklar o‘tadigan quvurlar va boshqa ta’mirlovchi asboblar, flaneslar va armatura detallari, : Issiqlik o‘tkazuvchanligi va chidamliligi uchun ishlatiladigan quvur panjaralari ishlab chiqariladi.

3. Mashinasozlik va avtomobilsozlikda - og‘ir yuk ostida ishlaydigan va uzluksiz ishqalanishga ega bo‘lgan mexanizmlar qalaysiz bronzalarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi va bu sohalarda podshipniklar va vtulkalar, alyuminiyli bronzalardan yasalgan g‘ildiraklar po‘lat g‘ildiraklar bilan juft bo‘lib ishlaganda ishqalanishni kamaytiradi va yemirilishga qarshilik ko‘rsatadi shu sababli tishli g‘ildiraklar hamda yo‘naltiruvchi vtulkalar ishlab chiqariladi.

4. Elektrotexnika va energetika - berilliyli bronzalar bu sohada keng qo‘llaniladi, chunki ular ham mustahkam, ham elektr tokini yaxshi o‘tkazadi. Elektr kontaktlari, o‘chirgichlar va ulagichlardagi prujinalar, yuqori elastiklik va o‘tkazuvchanlik talab etiladigan datchiklar va rele qismlari, payvandlash elektrodlari, kontaktli payvandlash mashinalarida ishlatiladigan elektrod uchlari kabilar ishlab chiqariladi.

Qalayli bronzaga qaraganda qalaysiz bronzini suyuqlantirish murakkabroq, hamda asosoiy muammolardan biri oksidlanishi yuqori ayniqsa alyuminiy bronzada. Bu muammolarni hal qilish uchun esa maxsus himoya flyuslardan foydalanish, ligerlovchi elementlardan togri foydalanish, haroratni qatiy nazorat qilish, ortiqcha qizdirmaslik hamda laminar (sokin) oqimni ta’minlash lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Anantapong, J., Uthaisangsuk, V., Suranuntchai, S., & Manonukul, A. (2014). Effect of hot working on microstructure evolution of as-cast Nickel Aluminum Bronze alloy. *Materials & Design*, *60*, 233-243.

2. Baumeister, G., Okolo, B., & Rögner, J. (2008). Microcasting of Al bronze: influence of casting parameters on the microstructure and the mechanical properties. *Microsystem technologies*, *14*(9), 1647-1655.

3. Garbacz-Klempka, A., Kwak, Z., Żak, P. L., Szucki, M., Ścibior, D., Stolarczyk, T., & Nowak, K. (2017). Reconstruction of the casting technology in the Bronze Age on the basis of investigations and visualisation of casting moulds. *Archives of Foundry Engineering*, *17*.