

QOTISHMALAR TURLARI, TASNIFI VA XUSUSIYATLARI**G.N.Valiyev****J.T.Tolibjov***Farg‘ona davlat texnika universiteti*

Annotatsiya: Ushbu maqolada qotishmalarning turlari, ularning kimyoviy tarkibi va xossalari tahlil qilinadi. Qotishmalarni hosil qiluvchi asosiy komponentlar, ularning o‘zaro ta’siri va qattqlik, mustahkamlik hamda korroziyaga chidamlilik kabi xususiyatlari ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, metall qotishmalarining sanoat tarmoqlarida qo‘llanilishi, ularning issiqlikka bardoshliligi va mexanik mustahkamligini oshirish yo‘llari tahlil qilinadi. Zamonaviy ilmiy-texnik yondashuvlar asosida yangi yuqori samarali qotishmalar yaratish masalalari ham ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: qotishma, metall, po‘lat, bronza, duralyuminiy, xrom, nikel, titan, mustahkamlik, korroziyaga chidamlilik, issiqlikka bardoshlilik, mexanik xossalari, kristall panjara, legirlash, kimyoviy tarkib, metallshunoslik, sanoat texnologiyasi, qattqlik, struktura.

Аннотация: В данной статье анализируются виды сплавов, их химический состав и свойства. Рассмотрены основные компоненты, образующие сплавы, их взаимодействие, а также такие характеристики, как твердость, прочность и коррозионная стойкость. Кроме того, исследовано применение металлических сплавов в различных отраслях промышленности, их термостойкость и методы повышения механической прочности. На основе современных научно-технических подходов обсуждаются вопросы создания новых высокоэффективных сплавов.

Ключевые слова: сплав, металл, сталь, бронза, дюралюминий, хром, никель, титан, прочность, коррозионная стойкость, жаропрочность, механические свойства, кристаллическая решётка, легирование, химический состав, металловедение, промышленная технология, твёрдость, структура.

Abstract: This article analyzes the types of alloys, their chemical composition, and properties. The main components forming alloys, their interactions, and characteristics such as hardness, strength, and corrosion resistance are discussed. Additionally, the application of metallic alloys in various industrial sectors, their heat resistance, and methods for improving mechanical strength are examined. Based on modern scientific and technical approaches, the study explores the creation of new high-performance alloys.

Keywords: alloy, metal, steel, bronze, duralumin, chromium, nickel, titanium, strength, corrosion resistance, heat resistance, mechanical properties, crystal lattice, alloying, chemical composition, metallurgy, industrial technology, hardness, structure.

Kirish

Qotishmalar insoniyat tarixida metallurgiya rivojining muhim bosqichlaridan biri bo'lib, hozirgi kunda sanoatning deyarli barcha tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Ularning afzalligi shundaki, sof metallarga nisbatan qotishmalar yuqori mexanik mustahkamlik, qattqlik, elastiklik, korroziyaga va issiqlikka chidamlilik xususiyatlariga ega. Zamonaviy texnologik jarayonlarda qotishmalarni ishlab chiqish, tarkibini optimallashtirish hamda yangi turdagi kompozitsion materiallar yaratish jarayonlari muhim ilmiy yo'nalish sifatida qaralmoqda. Ushbu maqolada qotishmalarning turlari, tasnifi, fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda sanoatdagi qo'llanilish sohasi batafsil yoritiladi.

Nazariy qism

Qotishma — bu ikki yoki undan ortiq metall yoki metall bilan nometal komponentlarning fizik aralashmasi bo'lib, natijada hosil bo'lgan material yangi fizik va kimyoviy xossalarga ega bo'ladi. Qotishmalar hosil bo'lishining asosida atomlarning kristall panjaradagi joylashuvi va ularning o'zaro diffuziya jarayoni yotadi.

Qotishmalarning asosiy turlari

Metall-metall qotishmalar — masalan, temir bilan uglerod (po'lat va cho'yan), mis bilan qalay (bronza), mis bilan rux (latun).

Metall-nometall qotishmalar — masalan, temir va kremniy, alyuminiy va kislorod, titan va azot asosidagi qotishmalar.

Metallshunoslikda qotishmalar odatda eruvchi komponentlar soniga, tuzilishiga va fazaviy holatiga qarab tasniflanadi.

Agar qotishma faqat ikki komponentdan tashkil topgan bo'lsa, ikki komponentli qotishma, uch yoki undan ortiq komponentdan iborat bo'lsa — ko'p komponentli qotishma deyiladi.

Kristall panjara va tuzilish

Qotishma hosil bo'lish jarayonida atomlar kristall panjaraning turli nuqtalarini egallaydi. Bu jarayonda qattiq eritmalar, mexanik aralashmalar yoki kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi.

Masalan:

Po'latda temir panjarasiga uglerod atomlari joylashadi va mustahkam qattiq eritma hosil bo'ladi.

Bronza va latunda esa bir-biriga o'xshash atomlar qattiq eritma hosil qilib, mexanik mustahkamlikni oshiradi.

Qotishmalarning mexanik xossalari

Qotishmalar sof metallarga qaraganda yuqori qattqlikka, cho'zilishga bardoshlilikka va elastiklik moduliga ega. Ayniqsa, legirlash jarayoni — ya'ni, qotishmaga ma'lum miqdorda qo'shimcha elementlar (xrom, nikel, titan, molibden, vanadiy) kiritish mexanik xossalarga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

№	Legir element	Qotishmaga ta'siri
1	Xrom	Korroziyaga chidamlilikni oshiradi
2	Nikel	Issiqlikka bardoshlilikni kuchaytiradi
3	Molibden	Mustahkamlik va qattqlikni oshiradi
4	Titan	Engil va bardoshli qotishma hosil qiladi
5	Vanadiy	Elastiklik va zarbaga chidamlilikni oshiradi

Yuqoridagi jadvalda qotishmalar tarkibiga kiritiladigan legir elementlarning ta'siri tahlil qilingan. Har bir element ma'lum fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lib, qotishmaning sifatini va ishlash xususiyatlarini belgilaydi.

Xrom (Cr) — po'lat va boshqa temir asosli qotishmalarda eng muhim legir elementlardan biri bo'lib, korroziyaga chidamlilikni oshiradi, ya'ni metallning zanglashini kamaytiradi. Shuningdek, xrom mustahkamlik va qattqlikni ham oshiradi, shu bois zanglamas po'latlar tarkibida keng qo'llaniladi.

Nikel (Ni) — qotishmaning issiqlikka bardoshlilikini oshiradi va uni sovuq haroratda mo'rtlanib ketishdan saqlaydi. Nikel asosidagi qotishmalar (masalan, "Inconel") aviatsiya, gaz turbinalari va reaktor detallarida ishlatiladi.

Molibden (Mo) — metallning mustahkamligini oshirib, ayniqsa yuqori haroratda deformatsiyaga qarshiligini kuchaytiradi. Shuningdek, molibden korroziyaga chidamli po'latlarda yordamchi element sifatida qo'llaniladi.

Titan (Ti) — engil, lekin yuqori mustahkamlikka ega qotishmalar hosil qiladi. Titan asosidagi qotishmalar kimyo sanoati, aviatsiya, tibbiyot implantlari va kosmik texnologiyalarda keng ishlatiladi.

Vanadiy (V) — qotishmaning elastiklik va zarbaga chidamlilik xususiyatlarini oshiradi, shuningdek, po'latdagi donachalar o'sishini cheklab, strukturani barqarorlashtiradi.

Umuman olganda, jadvalda keltirilgan legir elementlar qotishmaning mexanik, issiqlik va kimyoviy xossalarni yaxshilashda turlicha rol o'ynaydi. Ularning optimal miqdorda qo'llanilishi natijasida maxsus maqsadli — yuqori mustahkam, issiqlikka chidamli yoki korroziyaga qarshi qotishmalar hosil qilinadi.

Po'lat va cho'yan qotishmalari

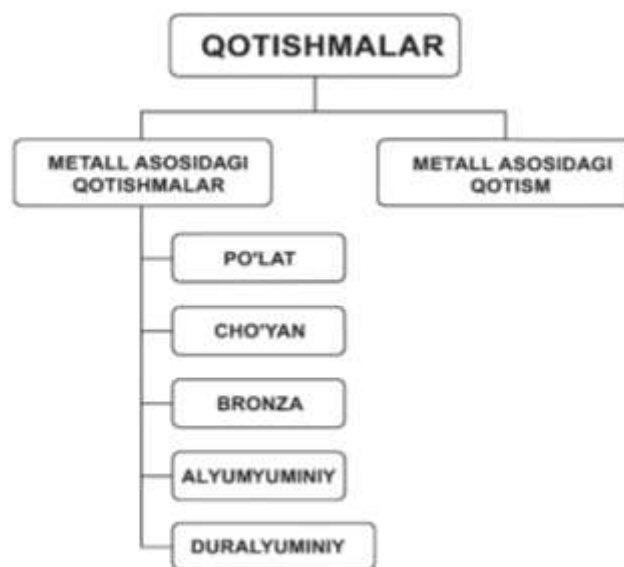
Temir asosidagi qotishmalar metallurgiyada eng ko'p ishlatiladi. Po'lat tarkibida 0,02–2,14% uglerod bo'ladi, cho'yan esa 2,14% dan yuqori uglerodga ega. Po'latdan mashina detallarini, quvurlarni, armaturalarni tayyorlashda keng foydalaniladi. Cho'yan esa quyma sifatida mashinasozlik, avtomobilsozlik va asbobsozlikda qo'llaniladi.

Mis asosidagi qotishmalar

Mis va uning qotishmalari elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi yuqoriligi sababli elektrotexnika va elektronika sohasida keng ishlatiladi. Bronza — mis va qalay qotishmasi, latun — mis va rux qotishmasi. Ular yuqori korroziyaga chidamli, shu sababli kemasozlikda, issiqlik almashinish tizimlarida, bezak elementlarida qo'llaniladi.

Engil qotishmalar

Alyuminiy, magniy va titan asosidagi qotishmalar samolyotsozlik, avtomobilsozlik va raketsozlikda muhim ahamiyatga ega. Ular engil, bardoshli va korroziyaga chidamli. Masalan, duralyuminiy — alyuminiy, mis, marganes va magniy qotishmasi bo'lib, og'irligi kam, lekin mustahkamligi yuqori.



1-rasm. Qotishmalar tasnifi sxemasi

Rasmda: metall asosidagi qotishmalar — temir asosli (po'lat, cho'yan), mis asosli (bronza, latun), alyuminiy asosli (duralyuminiy) tasnifi ko'rsatiladi.)

Yuqori haroratli qotishmalar

Gaz turbinalari, dvigatellar va reaktorlar uchun mo'ljallangan qotishmalar yuqori haroratda ishlash xususiyatiga ega bo'lishi zarur. Bunday qotishmalarda nikel, kobalt, molibden, titan va volfram elementlari ishlatiladi. Ular superqotishmalar deb ataladi va 1000°C dan yuqori haroratda shaklini yo'qotmaydi.

Korroziyaga chidamli qotishmalar

Korroziyaga qarshi turuvchi qotishmalar tarkibida xrom, nikel va mis bo'ladi. Zanglamas po'latlar shular jumlasidandir. Ular tibbiyot, oziq-ovqat sanoati va kimyo sanoatida keng qo'llaniladi.

Zamonaviy ilmiy yondashuvlar

Hozirda nanostrukturalangan qotishmalar, amorf metall qotishmalari, kompozitsion va gradient qotishmalar ishlab chiqilmoqda. Ular yuqori energiya zichligi, korroziyaga qarshiligi va mexanik mustahkamligi bilan ajralib turadi.

Xulosa

Qotishmalar hozirgi zamon texnikasi, mashinasozlik, aviatsiya, elektrotexnika, energetika va metallurgiya sanoatining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular sof metallarga nisbatan ko'plab ustunliklarga ega bo'lib, jumladan, mexanik mustahkamlik, korroziyaga chidamlilik, issiqlikka bardoshlilik, ishlov berish qulayligi va estetik jihatdan afzalliklar bilan ajralib turadi. Qotishmalarni yaratish jarayoni oddiy fizik aralashma emas, balki chuqur fizik-kimyoviy o'zaro ta'sir natijasida vujudga kelgan murakkab tizimdir. Ularning kristall tuzilmasi, atomlararo bog'lanish kuchi va legir elementlarining foiz miqdori butunlay yangi xossalarni belgilaydi.

Hozirgi kunda legirlangan po'latlar, yuqori haroratli nikel asosidagi superqotishmalar, alyuminiy va titan asosidagi engil qotishmalar, shuningdek, nanostrukturalangan kompozitsion qotishmalar keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, aviatsiya va kosmik sohada ishlatiladigan titan va duralyuminiy qotishmalari og'irlikni kamaytirib, energiya tejamkorlikni oshiradi. Shu bilan birga, zamonaviy ilmiy tadqiqotlar asosida korroziyaga chidamli zanglamas po'latlar, issiqlikka bardoshli nikel-qotishmalar va amorf metall strukturali materiallar ishlab chiqilmoqda.

Qotishmalarni ilmiy asosda yaratish nafaqat texnologik samaradorlikni, balki iqtisodiy barqarorlikni ham ta'minlaydi. Bu jarayonlarda atom tuzilmasi, diffuziya, kristallizatsiya va fazaviy o'tishlar mexanizmini chuqur o'rganish zarur. Shu sababli, kelgusida ilmiy izlanishlar energiya tejamkor va ekologik xavfsiz qotishmalarni ishlab chiqishga, shuningdek, qayta ishlanishi oson bo'lgan "yashil metall" texnologiyalarini yaratishga yo'naltirilmoqda.

Umuman olganda, qotishmalar nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki mamlakat metallurgiya sanoatining innovatsion salohiyatini yuksaltiradi, eksport imkoniyatlarini kengaytiradi va barqaror texnologik rivojlanishning muhim omili sifatida xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To'xtayev, A. (2023). Metallshunoslik va materialshunoslik asoslari. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Oripov, J.I. (2024). Zamonaviy qotishmalar texnologiyasi. Farg'ona: Farg'ona davlat texnika universiteti.
3. Smith, W.F., & Hashemi, J. (2022). Foundations of Materials Science and Engineering. McGraw-Hill Education.

4. Callister, W.D. (2021). Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley.
5. Ashby, M.F., & Jones, D.R.H. (2020). Engineering Materials 1. Elsevier.
6. Rahmatov, B. (2023). Qotishmalar fizik-kimyoviy xususiyatlari va ularni tadbiq etish. Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti.
7. Rajan, T.V. (2021). Heat Treatment: Principles and Techniques. PHI Learning.
8. Kholikov, S.R. (2024). Metall qotishmalari va ularning turlari. Samarqand: SamDTU nashriyoti.
9. Dieter, G.E. (2020). Mechanical Metallurgy. McGraw-Hill.
10. OAK jurnali "Metallurgiya va Mashinasozlik", №3 (2024), "Qotishmalar strukturasi va xossalari" maqolasi.
11. Zhang, Y. et al. (2023). "High-Entropy Alloys: Fundamentals and Applications." Journal of Materials Research, 38(5), 721–734.