**Mavzu: Temir va uning qotishmalari. Metall qotishmalariga termik ishlov berish. Konstruksion po'lat va qotishmalar.**

TEMIR-UGLERODLI QOTISHMALAR

 Cho'van va po'lat ishlab'chiqaradigan hozirgi zamon metaliurgiya korxonasi turli korxonalaming murakkab kompleksidan iborat

 Cho‘yan va po’lat ishlab chiqarishda temir rudasi asosiy xomashvo hisoblanadi. Temir rudasi tarkibida qayta ishiash uchun zarur miqdorda temir bo’lgan tog’ jinsi hisoblanadi.

Tarkibida 70% temir bo’lgan magnit temirtosh, 65% gacha temir bo’lgan qizil temirtosh eng boy rudalar hisoblanadi.

Yoqilg'i cho'van va po’lat ishlab chiqarishda muhim material hisoblanadi. Eng ko'p qo’llaniladigan yoqilg'ilarga quyidagilar kiradi: koks, mazut, tabiiy gaz, koks gazi, domna (kaloshnik) gazi Rudada temir oksidlaridan tashqari, bekorchi jinslar, chunonchi, kremne, tuproq, oltingugurt, fosfor va boshqa aralashmalar bo’ladi. Ularni suyultirilishda qisman yo‘qotish zarur. Shuning uchun rudadagi temir miqdorini ko‘paytirish maqsadida, u boyitiladi. Ruda yuvish, magnit yordamida va qizdirish usullari bilan boyitiladi Cho‘yan domna pechlarida suyuqlantirib olinadi. . Dunyodagi eng yirik domna pechi Cherepovetsk metaliurgiya zavodida qurilgan. Uning balandligi 100 m dan ortiq, pechning diametri 19 m, foydali hajmi 5580 m3 ga teng. Bu domnaning yillik ish unumi 4,5 mln. tn ni tashkil etadi. Hozirgi zamon po’lat ishlab chiqarishi ikki bosqichli sxemaga asoslangan, unda domna pechlarida cho‘yan eritiladi hamda keyinchalik undan turli usullar bilan po’lat olinadi. Cho‘yandan konverter, marten kabi metaliurgiya agregatlarida qayta ishlanib, po’lat olinadi. Elektr pechlar tuzilishining oddiyligi, turli muhitlarda vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostlanishi, arzon va maxsus xossali po’latlar olish imkonini berdi. Po‘lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin.

 1. Elektr yoy pechlar. Ular uchta vertikal joylashgan elektrodlar bo’lib, ular bilan metall o‘rtasida elektr yoyi paydo bo‘ladi. Suyuqlantirish jarayoni pechga qarab, 2,5-8 soat davom etadi. Elektr yoy pechlari uch fazali o ‘zgaruvchan tok bilan ishlaydi.

2. Induksion elektr pechlar. Induksion elektr pechlardan yuqori sifatli, korroziyaga bardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po’latlar olishda foydalaniladi. Kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, turli mashina detallarning og’irligi jihatidan qariyb 50% dan ortiqrog’i, traktorsozlikda 60% va stanoksozlikda esa 80% ga yaqini metall va uning qotishmalaridan quyma tarzida olinadi .

 *Temir-uglerodli qotishmmarning ichki strukturasi va xossalarini o‘zgartirish uchun ularni qizdirish va sovitish bilan bog’liq bo’lgan jarayonlar termik ishlov berish deb ataladi.*

Termik ishlov berishdan maqsad temir-uglerodli qotishmalarga ishlatish jarayonida talab qilinadigan xossalar berishdan iborat. Qotishmani maksimal qizdirish temperaturasi (tmax), qizdirilgan temperaturada tutib turish vaqti hamda qizdirish va sovitish tezliklari termik ishlov berish parametrlari hisoblanadi. Termik ishlov berish asosida metall va qotishmalarni qizdirish hamda sovitish jarayonida sodir bo’ladigan faza va struktura o‘zgarishlar yotadi. Qotishma xona temperaturasidan boshlab 727°C gacha asta-sekin qizdirilganda, unda faza o‘zgarishlar bo’lmaydi .

 O’lchamlari uncha katta bo’lmagan legirlangan po’latdan yasalgan buyumlar izotermik yumshatilganda termik ishlov berish muddati to’la yumshatishga qaraganda 2-3 marta tezlashadi.

*Metalining sovuqlayin plastik deformatsiyasi tufayli mustahkamlanishiga puxtalash deyiladi*.

 Sovuqlayin metallni prokatlashda, shtamplashda, cho‘zishda uning donalari deformatsiyalanib, maydalanadi. Bu metallning qattiqligini oshiradi, uning plastikligini kamaytirib, mo‘rt qilib qo‘yadi.

 *Po’latni kritik nuqtalardan 30-50°C temperaturagacha ortiqroq qizdirib, ushbu temperaturada ushlab turish hamda tinch havoda sovitishga normallash deyiladi*

 Po’latni normallash yumshatishga qaraganda ancha qisqa termik ishlov berish-jarayoni hisoblanadi, shuning uchun u unumlidir. Shuning uchun uglerodli va kam legirlangan po’latlar ko‘pincha yumshatilmay, normallanadi. Po’latdagi uglerod miqdori ortishi bilan yumshatilgan va normallangan po’latlar orasidagi farq ortadi. Tarkibida 0,2% gacha uglerod bo’lgan po’latlarni normallash maqsadga muvofiqdir. Tarkibida 0,3-0,4% uglerod bo’lgan po’latlarni normallanganda yumshatilishga qaraganda qattiqlik ortadi, buni e’tiborga olmoq zarur.

 *Po’latning* qattiqligi, mustahkamligi va elastikligini oshirish uchun toblashdan foydalaniladi. U po’latni faza o‘zgarishlardan yuqoriroq temperaturagacha qizdirish, bu temperaturada ushlab turish, so‘ngra tez sovitishdan iborat Strukturaning hosil bo’lishi sovitilish tezligiga bog’liq. Toblash po‘latni 30-50°C yuqoriroq temperaturagacha qizdirib, ushbu temperaturada ushlab turish va turli suyuqliklarda (suvda, moyda, tuz eritmalari va boshqalarda) tez sovitishdan iborat. Uglerodli po‘latlarni toblash uchun 18°C li temperatura tavsiya etiladi. Po’latni toblashda qizdirish temperaturasi kimyoviy tarkibga bog‘liq. Katta temperaturalargacha qizdirib, keyin sovitilsa, katta ichki kuchlanishlar paydo bo’lishi mumkin. Toblash yaxshi bo’lishi uchun toblash muhitini (suv, tuzlaming suvdagi eritmalari, mineral moy) tanlash muhim ahamiyatga ega. Legirlangan po’latlar moyda toblanadi.

 Uglerod qancha ko‘p bo’lsa, po’lat shuncha yaxshi toblanadi. Uglerod miqdori juda kam (0,3% dan kam) bo’lgan po’latlar toblanmaydi. Po’latning toblanish chuqurligi, uning qanday qalinlikda toblanishi bilan xarakterlanadi.

 Sovitish usuliga ko‘ra bitta, ikkita muhitlarda (uzlukli), bosqichli va izotermik toblash xillari bo’ladi. Bitta muhitda toblash oddiy bo’lib, shakli uncha murakkab bo’lmagan buyumlarni toblashda qo’llaniladi

 Uzlukli toblashda buyum awal bitta muhitda (masalan, suvda), so‘ngra moyda yoki havoda sovitiladi.

 Bosqichli toblashda awal tuzli vannada tez sovitiladi so‘ngra shu temperaturada tutib turiladi va havoda sovitiladi. Sovitishdagi ozgina uzilish detaining butun kesimi bo‘ylab temperaturaning tekislanishiga imkon beradi, bu esa toblash jarayonida paydo bo’ladigan kuchlanishlami kamaytiradi. Kesimi uncha katta bo’lmagan (8-10 mm) uglerodli po’latdan yasalgan detallar bosqichli tarzda toblanadi.

 Izotermik toblashning afzalligi shundan iboratki, katta qovushqoqlikka erishiladi, darzlar paydo bo’lmaydi, tob tashlashlar minimal darajada bo’ladi. Murakkab shaklli buyumlar izotermik usulda toblanadi. Toblashda sovitish usuli ham muhim ahamiyatga ega, chunki bunda katta ichki kuchlanishlar paydo bo’lib, detalni qiyshaytirishi mumkin.

*Bo‘shatish* termik ishlov berishning yakunlovchi operatsiyasi bo’lib, toblangan po’latni kritik nuqtadan past temperaturagacha qizdirish, shu temperaturada ushlab turish hamda sekin yoki tez sovitishdan iborat. Bo‘shatishdan maqsad po’latdagi kuchlanishni ketkazish yoki yuqotish hamda qovushqoqligini oshirib, qattiqqligini kamaytirishdan iborat. Bo‘shatish uchun po‘lat 150~600°C temperaturagacha qizdiriladi.

 Qizdirish temperaturasiga ko‘ra past, o'rtacha va yuqori temperaturada bo‘shatish xillari bo’ladi.

*Past temperaturada bo‘shatishd*a toblangan po’lat 150-250°C gacha qizdiriladi. Ma’lum vaqt (1-3 soat) ushbu temperaturada tutib turilganda detal bo‘shatilgan martensit strukturasini oladi. Past temperaturada bo‘shatilganda toblashda yuzaga kelgan kuchlanishlar yo‘qotiladi. past temperaturada bo‘shatilgandan so'ng, qattiqligi 2-3 birlikka ortishi mumkin.

 *Toblangan po‘latni o‘rtacha temperaturada bo‘shatish* uchun 350- 450°C temperaturagacha qizdiriladi. Bunday bo‘shatishdan so‘ng, buyumlarning elastikligi yaxshi, qovushqoqligi yetarli darajada bo‘lishi bilan birga qattiqligi va mustahkamligi nisbatan katta bo‘ladi. Shuning uchun prujina va ressorlar o‘rtacha temperaturalarda bo‘shatiladi.

*Yuqori temperaturada bo‘shatishda* toblangan buyumlar 450-650°C gacha qizdiriladi. Bu zarbiy qovushqoqlikni keskin oshiradi. Shuning uchun foydalanayotgan paytda zarbiy kuchlar tushadigan mashina detallari yuqori temperaturalarda bo‘shatiladi.

 *Toblash bilan yuqori temperaturada bo‘shatish birgalikda po’latning xossalarini yaxshilash deb ataladi.*

 Bo‘shatish temperaturasi qancha yuqori bo’lsa, zarbiy qovushqoqlik shuncha kattalashadi,

*Yumshatish va normallashdagi nuqsonlar*. Yumshatish va normallashda quyidagi nuqsonlar paydo bo’lishi mumkin: oksidlanish, uglerodsizlanish, metallning o‘ta qizishi va kuyishi

 Po’latlar kerakli temperaturadan yuqori qizdirilganda va uzoq muddat tutib turilganda, unda zarralar tez o‘sadi. Bu hodisaga o ‘ta *qizdirish deyiladi*. O'ta qizdirish natijasida po’latning plastik xossalari pasayadi. 0 ‘ta qizdirilgan po’latni toblash vaqtida darzlar paydo bo’ladi.

Metall suyuqlanish temperaturasiga yaqin temperaturada uzoq muddat pechda qolib ketsa, kuyadi. Kuyishning fizik mohiyati shundan iboratki, atrof-muhitdagi kislorod yuqori temperatura ta’sirida metall ichiga kirib, donalar chegarasida oksidlar hosil qiladi, mo‘rt bo’lib qoladi. Kuyish tuzatib bo’lmaydigan nuqson hisoblanadi. Toblash uchun qizdirishda va toblash jarayonida quyidagi nuqsonlar vujudga kelishi mumkin: darzlar, deformatsiyalanish va tob tashlash, uglerodsizlanish, yumshoq dog‘lar, qattiqligining past bo’lishi. Toblash darzlari termik ishlov berish jarayonida paydo bo’ladigan, tuzatib bo’lmaydigan nuqsonlardir.

 Kimyoviy-termik ishlov berish deb po’lat sirtqi qatlamining tarkibi, strukturasi va xossalarini o‘zgartirish maqsadida unga bir yo’la ham kimyoviy, ham termik ishlov berishdan iborat bo’lgan jarayondir. 500-600°C temperaturada azotlash po’lat sirtning qattiqligini, 600-800°C da azotlash esa korroziyalanishga bardoshligini oshiradi. Sirtning qattiqligi 1100 HB ga yetadi. Azotlashda qattiqlik shu darajada oshadiki, toblashga hojat qolmaydi.

Borlash, bu po’lat sirtini bor bilan to‘yintirishdir. Borlashda detaining qattiqligi ortadi, yeyilishga va korroziyaga chidamliligi ortadi. Borlangan po’lat issiqqa chidamli (900°C temperaturagacha), otashbardosh (800°C gacha), lekin j'uda mo‘rtdir. Ko‘pincha o‘rtacha uglerodli po’lat 850-900°C temperaturada borlanadi, bunda bor qatlam qalinligi 0,15-0,35 mm ga teng ga teng

 Mashina detallari va inshootlarning sirtini plastik *deformatsiyalab* puxtalash ilg‘or texnologik jarayon bo’lib, ulaming uzoq muddat xizmat qilishini ta’minlovchi samarali usuldir. Bu usulda detal sirti murakkab yoki rolik bostirib deformatsiyalanadi. Bunday puxtalashdan keyin, detallarning xizmat muddati o‘n marta oshadi.

Kam legirlangan po'lat qurilishda ishlatiladi. U uglerodli po'latga msbatan mustahkamroq, zarbiy kuchlar ta'siriga yaxshi qarshi tura oladi.

Legirlangan asbobsozlik po'latlari kesish, o'lchash , zarb berish va shtamplash asboblarini tayyorlashda ishlatiladi. Bu po'latdan yasalgan asbobning sifati, uglerodli po’latdan yasalgan asbobnikidan yuqori, hamda qattiqroq, yeyilishga chidamlidir.

 **Konstruksion po'latlar** deb, mashina detallari, priborlar va qurilish konstruksiyalari tayyorlashda ishlatiladigan po'latlarga aytiladi. Konstruksion po'latlarga maxsus xossaga ega bo'lgan po'latlar ham, ya'ni yeyilishga chidamli, prujinali, korroziyagabardosh, issiqqabardosh, issiqqa chidamli po'latlar ham kiradi.

**Asbobsozlik po'latlar** deb, turli xii asboblar (kesish, o'lchash asboblar, shtamplar) tayyorlashda ishlatiladigan, yuqori qattiqlikka (60-65 HRC), chidamlilikka va yeyilishga chidamlilikka ega bo'lgan uglerodli va asbobsozlik po'latlarga aytiladi.

**Maxsus po'latlarga** issiqqa chidamli, issiqqabardosh, zanglamas, yeyilishga chidamli po'latlar kiradi.

Sifatiga ko'ra po'latlar oddiy sifatli, yuqori sifatli va sifatli xillarga bo'linadi. Po' latning sifati deyilganda, u chiqariladigan metallurgiya jarayoni bilan belgilanadigan xossalari yig'indisi tushuniladi. Po'latlarning sifatini aniqlashda zararli aralashmalar normasi- oltingugmi, fosfor hamda gazlar asosiy ko'rsatkich hisoblanadi.

Oddiy sifatli po' latlarda 0,06% gacha S va 0,07% gacha P, sifatli po'latlarda 0,035% gacha S va 0,035% gacha P, juda sifatli po'latlarda esa ko'pi bilan 0,015% S va 0,025% P bo'ladi.

**Tarkibida 2,14-6,67% gacha uglerod bo’lgan temir-uglerod qotishmasiga cho‘yan deyiladi**.

 Cho‘yanlar po’latdan uglerod miqdorining ko'pligi. yaxshi quyilish xossalari bilan farq qiladi. Po’latdan arzon va oddiy sharoitlarda bosim ostida ishlab bo’lmaydi. Cho‘yan tarkibida Fe va С dan tashqari Si, Mn. P va S aralashmalari bo’ladi. Maxsus xossaga ega bo’lgan cho‘yanlar tarkibida Ni, Cr, Si, Mo kabi legirlovchi elementlar mavjud. Qotishma tarkibidagi uglerodning holati va shakli cho‘yan strukturasi va xossalarini belgilaydi, ana shunga qarab cho‘yan turlari quyidagicha bo’lishi mumkin, ya’ni:

 a) agar uglerod qotishmada asosan kimyoviy birikma holida bo’lsa, bunday qotishmalar oq cho‘yanlar deb ataladi.

 b) agar qotishmada uglerod sof grafit holida bo’lsa, grafitni shakliga qarab, qotishma kulrang, bolg‘alanuvchan, yuqori mustahkamlikka ega (juda puxta cho‘yah) bo’lgan cho‘yanlar deyiladi.