

8-mavzu: “XROMLASH”

REJA:

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Elektrolitik xromli qoplama.
3. Xrom qoplamasi uchun elektrolitlar.
4. Xrom qoplamasining elektrolitik cho'kma turi va xususiyatlariga ta'siri.
5. Elektrolitik xrom qoplamasi yordamida qismlarning sirtini tiklash.
6. Elektrolitik sovutish.
7. Xrom qoplamalarining qo'llanilishi

Umumiy ma'lumotlar

Xromlash ham ishlab chiqarishda keng tarqalgan qoplamalar turuga kiradi. Bugungi kunda xrom qoplamalari qoplashga mo'ljallangan qurilmalar deyarli barcha yirik mashinasozlik va metallurgiya zavodlarida mavjud. Elektrolitik xromlashning keng tarqalishiga asosiy sabablardan biri uning kimyoviy va mexanik yeyilishga chidamligidir.

Xrom elektromanfiy metallar guruhiga kiradi. U passivasiya¹lash xususiyati bilan asl metallarning xususiyatiga ega bo'la oladi. Organik kislotalar unga ta'sir qilmaydi. U azot kislotada yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Havo atmosferasida xrom rangini mutlaqo o'zgartirmaydi, kumushdan farqli o'laroq, vodorod-sulfidi unga ta'sir qilmaydi.

Silliqlangan sirt ustida cho'ktirilgan xrom oyna kabi tiniq-yaltiroq va ko'kimtir kumush rangda tuslanadi. Xrom qoplamalari issiqlikka bardoshli bo'lib, rangini faqat 480-500°Sdan yuqori temperaturada o'zgartiradi. Xrom cho'kindilarining oyna kabi tiniq-yaltiroqlik xususiyati kumushga nisbatan biroz pastroq, ammo u barqarorligi bilan farq qiladi, shuningdek, vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi.

¹Passivasiya – ruscha “пассивность” so'zidan olingan bo'lib, nafaollik, sustkashlik, loqaydlik ma'nolarini anglatadi [<https://uz.wiktionary.org/wiki/passivlik>]. Ishlab chiqarish va fan-texnikada “Passivasiya” deganda, masalan, qattiq yoki suyuq holatdagi moddalarning elektrik yoki kimyoviy xossalarga salbiy ta'sir qiluvchi, kristaldagi nuqsonlarni yoki suyuq holatdagi modda molekularining faolligini biron modda atom yoki molekulari yordamida kamaytirish yoki bartaraf qilish tushiniladi.

Tegishli yoki maxsus sharoitlarda olingan xrom cho'kindilarining qattiqligi boshqa galvanik qoplamalar qattiqligini oshiradi. U elektroliz sharoiti va chokindi qalinligiga bog'liq holda Brinell shkalasi bo'yicha qayta hisoblanganda 500-1000 (*kg/mm*) gacha tashkil qiladi. Xrom qoplamalari mikroo'lcham ulushlariga teng bo'lgan yahlit yupqa qatlamlar olish imkonini beradi. Mineralogik shkala bo'yicha elektrolitik xromning qattiqligi taxminan 9ga teng, ya'ni xromning qattiqligi faqat olmos va korundga nisbatan pastroq turadi.

Elektrolitik usul bilan deyarli barcha metallarni xromlash mumkin. Ta'kidlash joizki, xrom qoplamalari elektrolitik tarzda birikib, uning metall bilan birikmasi zaif bo'ladi. Birikmaning mustahkamligini oshirish uchun sirtni faollashtiradigan maxsus usullar qo'llaniladi.

Xrom qoplamalarining xususiyatlari ularning keng qo'llanilishi bilan xarakterlanadi. Maqsadiga ko'ra xromlashni ikki turga: sirtning dekorativ ko'rinishi va mexanik yeyilishga chidamligini oshirish turlariga ajratish mumkin.

Xqomlash yordamida sirt yuzalarining mexanik yayilishga chidamligini oshirish mashinasozlik, samolyot qurilishi va transportlarda ishlatiladi. Xromlash ichki yonuv dvigatellarining silindrlarida, porshaen xalqalarida yaxshi natija beradi. Xrom bilan qoplangan silindrlarning yeyilishga chidamligi xromlanmagan holatiga nisbatan bir necha baravar yuqori bo'ladi. O'ta aniqlikda o'lchagichlarni xromlash ularning xizmat muddatini 5-10 marta uzaytirishi mumkin. Dastlab o'lchashlar xrom qatlamini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Yeyilishdan keying xrom qoldiqlari o'lchagichlar bilan olib tashlanadi va qayta o'lchamli qoplama qoplanadi. Xromlash asbobsozlik masalan, parma, metchik, razvyortka asosblarida ham qo'llaniladi.

Xrom kumush o'rniga reflektor²lar ishlab chiqarishda ham keng ishlatiladi. Uning qaytarish koeffisienti kumushga qaraganda pastroq bo'lib, xromning yaltiroq

²Reflektor – lotincha reflectere so'zidan olingan bo'lib, aks ettirmoq, orqaga burmoq degan ma'nolarni bildiradi. Ishlab chiqarish va fan-texnikada "Reflektorlar" yorug'lik, tovush, issiqlik to'lqinlari, elektromagnit energiya oqimlari yo'nalishi va jadalligini o'zgartirish uchun mo'ljallangan qaytargich qurilma; ko'zguli (asosi botiq ko'zgu va qo'shimcha qavariq va yassi ko'zgular) ob'yektiv bilan jihozlangan teleskop; elektr lampa va qaytaruvchi akslantiruvchidan iborat isitish asbobi sifatida qo'llaniladi [https://uz.wiktionary.org/wiki/reflektor#Morfologik_va_sintaktik_xususiyatlari].

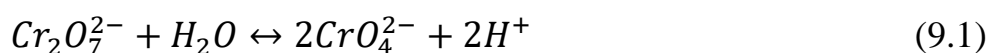
tusi vaqt o'tishi bilan xiralashmaydi. Shisha ishlab chiqarishda xrom qoplamasi shakl berish uchun ishlatiladi va bu uning xizmat muddatini sezilarli darajada oshiradi. Xromlash rezina, plastmassa va teridan tayyorlangan buyumlarni ishlab chiqarishda o'yma yoki shunga o'xshash shtamp va qoliplarda yaxshi natija beradi. Bunda xromning kimyoviy va fizik xususiyatlari, uning mexanik mustahkamligini ortiradi.

Bir xil yoki bosma qoliplar ishlab chiqarishda nikel ustini xromlanishi ularning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Bunda xromli qatlam 5 mikrondan oshmaydi va yeyilganda uni qayta tiklash mumkin.

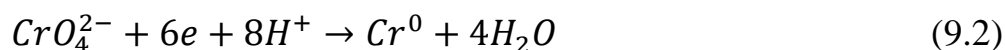
Kimyoviy jihatdan yuqori chidamlikka egeligiga qaramay, xrom har doim ham temirni korroziyadan ishonchli himoya qila olmaydi. Buning asosiy sababi, po'lat-xrom galvanik juftligida temir anod vazifasini bajaradi. Korroziyaga faol bo'lgan vositalar ta'sir qilganda va qoplamali yaxlitligi buzilganda uni eritib yuborishi mumkin. Shuning uchun to'g'ridan-to'g'ri xromlash o'rniga nikellash yoki undan amaliy va iqtisodiy jihatdan afzal bo'lgan mis-nikel-xrom uch qatlamli qoplama qoplanadi. Bunda xrom qatlamining qalinligi taxminan 1 mkm bo'lishi mumkin. Biroq, bu korroziyadan himoya qilish uchun etarli bo'ladi.

Bugungi kunda, bu metod bilan xromlash avtomashinalar, velosipedlar, tramvay va temir yo'l vagonlari, turli o'lchov asboblari, suv va bug' uskunalari, soatlar, maishiy texnika, shuningdek buyumlarga dekorativ ko'rinish berish va ularning korroziyaga chidamligini oshirishda keng qo'llaniladi. Himoya-dekorativ qoplamalaridagi xrom qatlamining qalinligi mikronning ulushlariga to'g'ri keladi, ba'zi hollarda 1 mikronni tashkil qilishi mumkin.

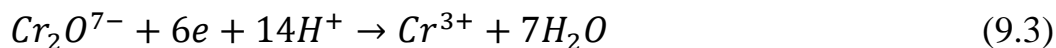
Xromlash o'ziga xos jarayon bo'lib, qoplamalarni olishning boshqa galvanik-usullariga nisbatan bir qator xususiyatlari bilan farq qiladi. Galvanotexnikada ishlatiladigan aksariyat elektrolitlarda asosiy komponent metallning cho'kma tuzi bo'lib, xromlashda CrO_3 xrom angidridi suvda erigan holda xrom va ikkixrom (H_2CrO_4 va $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) kislotalari hosil qiladi. Natijada quyidagi reaksiya bajariladi:



T=20°S da, elektrod potentsiali manfiy 1 (V) bo'lganda, quyidagi reaksiyaning qayta tiklanishi xisobiga xromni elektrolitik cho'kishi yuz beradi:



Shu bilan birga, reaksiya natijasida Cr hosil bo'ladi:



hamda vodorod ajraladi:



Metall xrom ajralishi ma'lum bir nisbatda elektrolitlarda begona SO_4^{2-} , F , SF_4^{2-} anionlar mavjud bo'lganda yuzaga keladi. Yuqoridagi reaksiyalardan ko'rinib turibdiki, tokning faqat kichik qismi to'g'ridan-to'g'ri 13-25% xromni cho'ktirish jarayoniga sarflanadi (2-reaksiya). Tokning qolgan qismi qo'shimcha jarayonlarga (3 va 4 - reaksiyalar) to'g'ri keladi.

Elektrolitik xromli qoplama

Elektrolitik xromli qoplama detallarning yuzalarini tiklash va dekorativ, korroziyaga qarshi va yeyilishga chidamliligini olish uchun ishlatiladi.

Elektrolitik xrom yuqori korroziyaga chidamliligi, ishqalanish koeffitsientining pastligi, qattiqligi hamda issiqlikka chidamliligi yuqori. Sirt tayyorlanganda po'lat, temir, mis va misdan iborat quymalarning yopishqoqligi 300 MPa etadi. Biroq, volfram va kobalt tarkibida po'lat, shuningdek, yuqori uglerodli po'lat va tarkibi kremniyga boy bo'lgan cho'yan yopishqoqlik yoki qovushqoqlikka ega bo'lgani uchun xrom bilan qoplanmaydi. Qoplama qalinligi oshishi bilan qoldiq kuchlanish tufayli yopishqoqlik keskin pasayadi. Qalinligi 0,1 dan 0,5 mm gacha oshishi bilan qoplamaning valentlik kuchi 2-3 marta kamayadi.

Xrom bilan qoplanganidan so'ng, qoldiq yuklamalar tufayli detallarning ishga yaroqlilik kuchi kamayadi. Shuningdek, qoplamaning qalinligi oshishi bilan ham ishga yaroqlilik kuchi sezilarli darajada kamayadi. Xrom qoplamasini xisobiga uglerodli po'latlarning ishga yaroqlilik kuchi 25-40% ga kamayadi. Uni oshirish uchun, haroratni pasaytirish va xrom qoplamasidan oldin sirtni mustahkamlash,

uning hosil bo'lishi paytida qoplamada yuzaga keladigan yuklamaga qarshi bo'lgan siqish kuchlanishi ishlatiladi.

Yeyilishga bardoshli xromning quyidagi turlari ajralib turadi: to'qilgan va yaltiroq g'ovak. G'ovakli xrom ishqalanishi sharoitida yeyilishga bardoshlidir, chunki qoplamaning teshiklarida joylashgan moylar yeyilishga to'sqinlik qiladi. Silliq yaltiroq va g'ovakli xrom qoplamalari sanoatda qo'llaniladi.

Xromning elektrokimyoviy birikishi elektrolitlar tarkibidagi jarayonlar boshqa jarayonlardan farq qiladi. Ko'p hollarda sulfat kislota qo'shilishi bilan xrom angidridi bo'lgan elektrolitda cho'kadi. Xrom angidrid distillangan suvda eritiladi vaannaga quyiladi, unga kerakli miqdordagi sulfat kislota qo'shiladi.

Xromni quyish jarayoni 90-120 oralig'ida bo'lishi kerak. Xrom angidridi va sulfat kislota konsentratsiyalari o'rtasidagi nisbat katta ta'sir ko'rsatadi. Elektrolitlardagi xrom angidrid konsentratsiyasi ancha keng diapazonda o'zgarishi mumkin. Biroq, uning ko'payishi samaradorlik kamayadi. Shu sababli, amalda CrO_3 konsentratsiyasi 150 dan 350 g/l gacha bo'lgan issiq elektrolitlar keng tarqalgan.

Xrom qoplamasi uchun elektrolitlar

Elektrolitlar konsentratsiyasi (CrO_3)	Elektrolitning tarkibi, g/l		Uchrashuv
	CrO_3	H_2SO_4	
Kam	150	1,5	Yetilishga chidamligini oshirish uchun
O'rtacha	200-250	2.0-2.5	Yetilishga chidamlilik, himoya va dekorativ maqsadlarda foydalanish uchun
Yuqori	300-400	3.0-4.0	Himoya va dekorativ maqsadlar uchun

Xrom bilan qoplashda qo'rg'oshinning erimaydigan anodlari yoki surma bilan qo'rg'oshin qotishmasi qo'llaniladi. Xrom qoplamali vannalarda temir po'latdan yasalgan va qo'rg'oshin qotishmasi bilan qoplangan, ichkarisida 5-6% antimon yoki keramik plitkalar qo'llaniladi. Xrom qoplangan detallar va anod orasidagi bo'shliq kamida 30 mm, detal pastki va devor orasidagi masofa – kamida 50 mm bo'lishi kerak. CrO_3 konsentratsiyasi past bo'lgan elektrolitlar xrom qoplamasining yuqori

qattiqligi va oqim samaradorligini olish imkonini beradi. Ammo bunday elektrolitlar elektroliz jarayonida ko'proq tuzatilishi kerak va unda yuqori kuchlanish qo'llaniladi. Xrom qoplamasining fizik-mexanik xususiyatlari xrom qoplamaning holatiga va qoplamaning qalinligiga bog'liq. An'anaviy ravishda xrom qoplamalar uch turga bo'linadi: yaltiroq, silliq, yaltiramaydigan. Yaltiroq qoplamalar yuqori qattqlik, etarlicha yuqori yeyilishga chidamli va mo'rtligi bilan ajralib turadi, uning yuzasida yoriqlar mavjud. Silliq xrom cho'kindilari eng yumshoq va yopishqoq bo'lib, yoriqlarsiz, yaltiroq qoplama bilan solishtirganda, yeyilishga ko'proq qarshilik ko'rsatadi. Yaltiramaydigan cho'kindi qatlamlari qattqlik va mo'rtlikni oshiradi, yeyilishga qarshiligi past, u yuzada yoriqlar tarmog'ining mavjudligi bilan ajralib turadi.

Xrom qoplamasining elektrolitik cho'kma turi va xususiyatlariga ta'siri

Quyidagi jadvalda xrom qoplamasining cho'kma turiga ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Detallarning ish sharoitlariga qarab, kerakli xususiyatlarga ega cho'kindi tanlanadi; masalan, past namlikda (0,5 MPa gacha) ishlaydigan buyumlar uchun yaltiroq, yuqori bosimli va o'zgaruvchan yuklar uchun silliq qoplama tavsiya etiladid.

Xrom rejimi		Cho'kindilar	Xrom qatlaminig qalinligi, mm	Xrom qoplamaning mexanik xususiyatlari		
Elektrolitlar harorati, °C	Oqim zichligi, A/dm ²			To'planish kuchi, MPa	Metallni kesish joyiga yopishtirish, MPa	
65 55 45	25	Laktik Yorqin Mat	0,1	505	300	
			0,3	276	-	
			0,5	163	-	
	35 40		625-yil	0,1	625-yil	300
				0,3	398	-
				0,5	308	-
				0,1	600	300
				0,3	366	-
				0,5	257	-

Xrom qoplamasining eng yuqori fizik-mexanik xususiyatlariga $h < 0,25$ mm qalinlikdagi qatlam yordamida erishiladi. Agar detal $q \leq 80$ MPa statik o'ziga xos yuk ostida ishlayotgan bo'lsa, $h = 0,11-0,13$ mm qatlam qalinligi va narsiz yaltiroq qoplama tavsiya etiladi.

Dinamik o'ziga xos yuklar uchun $q \leq 50$ MPa, qatlam qalinligi $h = 0,05-0,11$ mm, $q \leq 200$ MPa, yuqori haroratlar uchun tavsiya etilgan qatlam qalinligi $h = 0,03 \div 0,05$ mm. Ikkinchi holda, silliq yoki silliq yaltiroq qoplama ishlatiladi.

Yeyilishga bardoshlilikini oshirish uchun g'ovakli xrom qoplama ishlatiladi. Qoplamada mikroporalalar va kanallar hosil bo'ladi, bu uning etarli darajada moylash sharoitida ishlashda muhimdir.

Xrom qoplanganda so'ng, g'ovakli xrom qoplamasi qattiq antiseptikdan qo'shimcha anodik ishlov berish bilan farq qiladi. Anodik ishlov berish paytida xromning erishi notekis, asosan kengaygan va chuqurlashgan yoriqlar bo'ylab sodir bo'ladi. Anodni qayta ishlash xrom qoplamasi bilan bir xil vannada amalga oshiriladi, bu erda ish qismi anod va qo'rg'oshin plitalari katodidir. Xromlash rejimi g'ovaklikni yaratishda ham muhim rol o'ynaydi.

Xrom g'ovakliligi ikki xil bo'lishi mumkin: naychali va porali. G'ovaklilik tabiati, asosan, xrom qoplama rejimi bilan belgilanadi. Nuqtaning g'ovakliligini olish uchun quyidagi rejim tavsiya etiladi:

harorat	50-52 °C
oqim zichligi	45-55 A/dm ²

naycha uchun:

harorat	60 °C
oqim zichligi	55-60 A/dm ²

Anodni qayta ishlash rejimi:

harorat	50-60 °C
oqim zichligi	40-45 A/dm ²

vaqt	5-10 minut
------	------------

Naychali xromni olish uchun silliq va silliq yaltiroq sohalarga anodik ishlov beriladi, g'ovakli xrom, xira va to'q rangli yaltiroq sohalar olinadi. G'ovakli yog'assimilyatsiyasiga ega va u og'ir sharoitlarda ishlaydigan detallarda ishlatiladi.

Qoplama sifatini yaxshilash va samaradorligini oshirish uchun xrom qoplamasi o'z-o'zini tartibga soluvchi elektrolitlar, reaktiv xrom qoplamalarida, shuningdek o'zgaruvchan polaritlar oqimida xrom qoplamalarida qo'llaniladi. O'z-o'zini tartibga soluvchi sulfat-kremniy-ftoridli elektrolitlardan foydalanish vannaning yuqori barqarorligini ta'minlaydi va mexanik xususiyatlarga zarar bermasdan qoplamaning sezilarli qalinligini (1 mm gacha) olish imkonini beradi.

Quyida o'z-o'zini tartibga soluvchi elektrolitlar tarkibi (g / l) tavsiya etiladi:

225-300 xrom angidrid (CrO_3), 5,5-6,5 stronsiy sulfat (SrSO_4) va 18-20 kaliy silikofloridi (K_2SiF_6). Xrom qoplamasining harorati 50-70 °C, hozirgi zichligi 50-100 A/dm² ni tashkil qiladi.

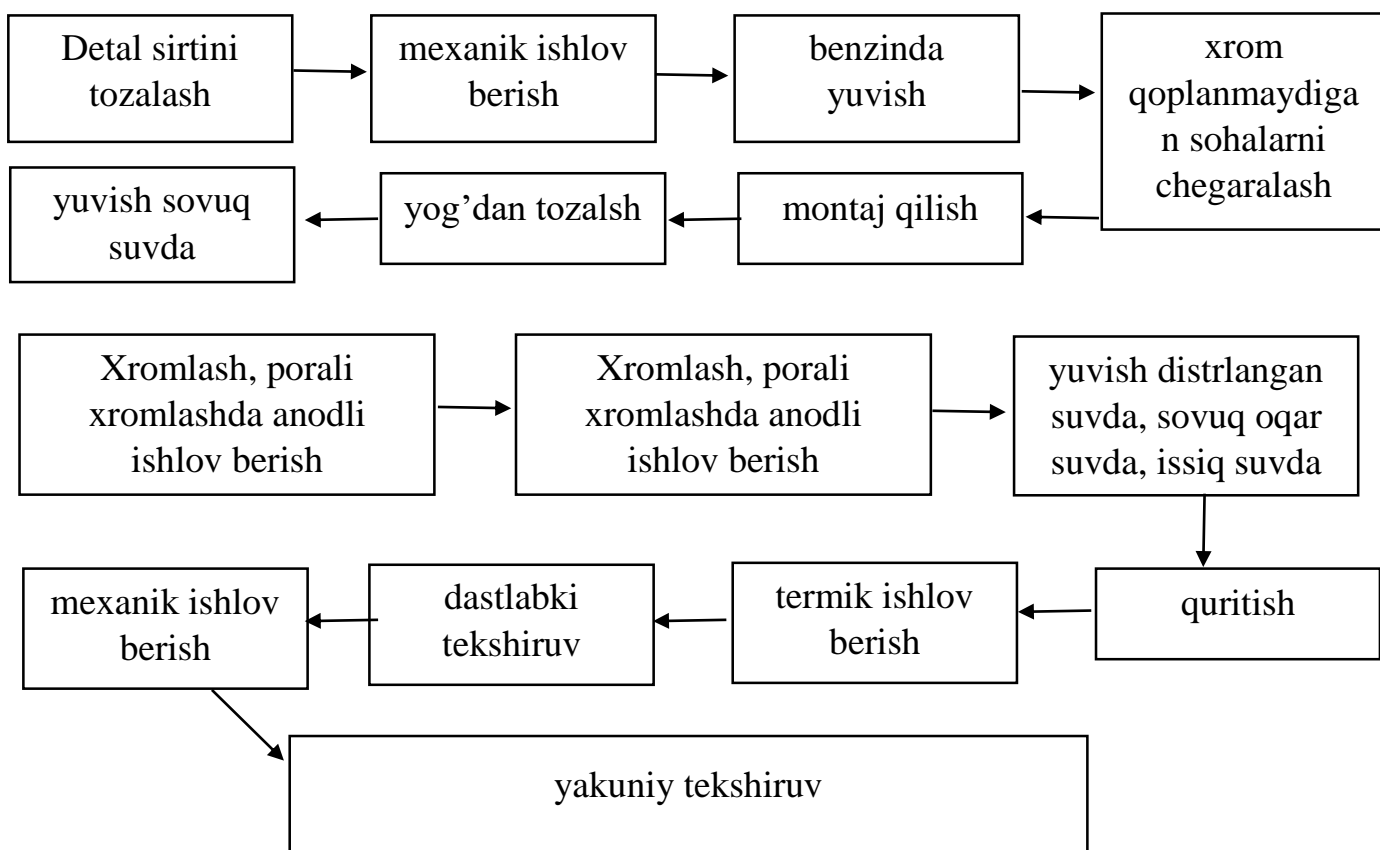
Xrom qoplama va oqayotgan elektrolitlar elektroliz zonasiga doimiy ravishda elektrolit etkazib berilishidan iborat bo'lib, bu uning elektrod oralig'ida aralashishini ta'minlaydi. Bunday holda, etkazib berilgan ionlarning oqimi ortadi va katodda ionlarning ajralishi osonlashadi. Bundan tashqari, elektrolitning doimiy yangilanishi elektrolitning o'tkazuvchanligini oshirishga, elektroliz paytida chiqarilgan gazlarni tez chiqarib olishga, qismlarning vodorod bilan to'yinganlik darajasini pasaytirishga va xrom qoplamalarining sifatini yaxshilashga yordam beradi. Anodik reaktiv xrom qoplamasi bilan eng qizg'in aralastirishga erishish mumkin, bunda elektrolizni elektroliz zonasiga etkazib berish bir vaqtning o'zida anodning teshiklari yoki teshiklari orqali butun tuzilish yuzasi bo'ylab amalga oshiriladi. Bunday holda qoldiq stresslar kamayadi, qattqlik oshadi va qoplamaning bir xilligi oshadi.

Xrom qoplamasi paytida oqim yo'nalishi bo'yicha davriy o'zgarish (teskari), ya'ni o'zgaruvchan polaritdagi xrom qoplamasi cho'kindi jinsining sifatini va jarayon intensivligini ikki martadan ko'proq oshirishga imkon beradi. Cho'kish

yanada mukammal ingichka kristalli tuzilishga ega bo'lib, xromning butun yuzada bir tekis taqsimlanishiga erishiladi. Elektroliz paytida gazlarning cho'kishidan qisman olib tashlanishi tufayli sirt g'adir-budirligi kamayadi. Bunday holda, ham g'ovakli, ham silliq xrom olish mumkin. Tavsiya qilingan teskari xrom rejimi: oqim zichligi 60 - 150 A/dm², harorat 45-60 °C, har bir katod tsiklining davomiyligi 10-15 minut, anod 10-15 s. Anod tsikli 15-20 s ga ko'tarilganda, qalinroq yoriqlar tarmog'i paydo bo'ladi. Ushbu davrdagi keyingi o'sish g'ovakli xrom tarkibining yomonlashishiga olib keladi.

Elektrolitik xrom qoplamasi yordamida detallar sirtini tiklash

Quyida elektrolitik xromli qoplama yordamida detallar sirtini tiklash sxemasi keltirilgan.



Xrom qoplamasidan oldin operatsiyalar tayyorgarlik hisoblanadi. Xrom qoplamasi uchun sirt g'adir-budirligi 0,1-0,2 mikron bo'lishi kerak. Degidratatsiya qilish 1:1 nisbatda kaltsiy oksidi va magniy oksidining quruq aralashmasi bo'lgan

Vena ohak bilan amalga oshiriladi. Ohak suv bilan aralashtirib, suyultiriladi va sirtning yuzasi tozalanadi. Oksid plyonkalarini olib tashlash uchun kimyoviy yoki anodik dekapitatsiya qo'llaniladi.

Anodik dekapitatsiya xrom qoplamasi uchun ishlatiladigan bir xil tarkibdagi elektrolitda amalga oshiriladi; uning qismida anod, qo'rg'oshin plitalar esa katod bo'lib xizmat qiladi. Ko'pincha anodik cho'ktirish xuddi shu vannada amalga oshiriladi, uning qismi xrom bilan qoplangan va vannaning qutblari kalit yordamida o'zgartiriladi. Anodik dekapitatsiya $25-30 \text{ A/dm}^2$ zichlikda 0,5-1 minut davomida amalga oshiriladi.

Xrom bilan qoplanganidan so'ng, detallar yuviladi, termik ishlov beriladi (qoplamadan vodorodni olib tashlash uchun qatlamni mo'rt bo'lishiga olib keladigan suv $150-200 \text{ }^\circ\text{C}$ gacha isitiladi va 3 soat ushlab turiladi).

Xromning katta qatlamini olib tashlashda g'ovaklikni saqlab qolish uchun, ba'zida mexanik ishlov berish ikki bosqichda amalga oshiriladi: xrom qoplamasidan keyin va anodni qayta ishlashdan so'ng. G'ovaklikni bartaraf qilish uchun mexanik silliqlash tavsiya etiladi.

Elektrolitik xrom qoplamasining afzalliklari quyidagilardan iborat:

- 1) qoplamaning asosiy metallga yuqori yopishqoqligi;
- 2) yuqori yeyilishga bardoshligi, shuningdek kimyoviy va termik qarshilikka ega qoplamalarni olish imkoniyatidir.

Kamchiliklari - jarayonning davomiyligi, murakkabligi, ayniqsa qo'shimcha operatsiyalar, qoplamaning cheklangan qalinligi, past samaradorlik va tannarxining yuqoriligi.

Xrom qoplamasi nasos novlari, dvigatellar va nasoslarning silindrsimon laynerlari, podshipniklar, valning bo'yinlari va boshqa qismlarni ta'mirlashda ishlatiladi.

Shuni yodda tutish kerakki, xrom qoplamasini olishda kichik qalinlikdagi qoplamalar olinishi mumkin. Shuning uchun, detallarning eskirgan yuzalarini xrom qoplamasi bilan tiklash millimetr fraksiyalarida eskirgan sirtni ko'paytirish kerak

bo'lganda yoki detalning ishqalanish qismining yeyilishga qarshiligini oshirish kerak bo'lganda qo'llaniladi.

Elektrolitik sovutish

To'g'ridan-to'g'ri past kuchlanishda temir tuzlarining eritmasidan o'tganda, elektrolitik temir katodga birikadi. Olingan qatlamning mustahkamligi va qattiqligi karbonli po'latning o'xshash xususiyatlariga yaqinlashadi.

Elektrolitlar tarkibiga va sovutish rejimiga qarab, qattiqlashtirilmagan uglerod po'latiga (HB 120-220) mos keladigan qattiqlik va qattiqlashtirilgan po'latga (HB 250-600) mos keladigan qattiq qoplamalar olinadi.

Qoplamani po'lat, mis va quyma temir bilan yopishtirish 150 MPa ga etadi. Natijasida tiklangan qism yuqori yuklamalarda ishonchli ishlaydi. Sovutgandan keyin qismlarning toliqish kuchining pasayishi xrom qoplamasiga qaraganda kamroq bo'ladi. Sovutish jarayoni ancha yuqori samaradorligi bilan tavsiflanadi ($a=0.85-0.95$).

Elektrolitik sovutish uchun elektrolitlarning bir necha turlari ma'lum: xlorid, sulfat, vodorod ftoridi, temir tuzlariga asoslangan ammoniy xlorid.

Sovutish uchun sovuq va issiq elektrolitlar ishlatiladi. Issiq xlorli elektrolitlar, unumdorligi va qatlam sifati bo'yicha sulfatdan yuqori bo'lib, ta'mirlash korxonalarida eng ko'p qo'llanilgan. Xlorid elektrolitlaridan foydalanganda engil po'latdan yoki Armco temiridan tayyorlangan eriydigan anodlar qo'llaniladi. Xlorid tarkibiga qarab xlorli elektrolitlar uch turga bo'linadi: yuqori konsentratsiyalangan, o'rta konsentratsiyali va kam konsentrlangan.

Sovutish uchun elektrolitlar va rejimlar

Komponentlar va jarayon ko'rsatkichlari	Elektrolit turiga qarab tarkibiy qismlar (g/l) konsentratsiyalangan		
	yuqori	o'rtacha	kam

Temir xlorid	680-yil	450-500	200
Natriy xlorid	-	100 ga	100 ga
Marganets xlorid	-	10	10
Xlorid kislotasi	0,8-1,5	0,5-0,8	0,5-0,8
Oqim zichligi, A / dm ²	10-20	40-50	20-40
Elektrolitlar harorati, °C	95-100	60-80	60-80
Qatlam qalinligi mm	3-5	2-3	1,5 tagacha
Qoplamaning qattiqligi, HB	120-150	500-550	600-650

Elektrolitni tayyorlash uchun engil po'latdan tozalangan va yog'siz shlaklar distillangan yoki qaynatilgan suv bilan eritiladi va 30-40 °C haroratgacha isitiladi. Kislotada eritmasida chip olish jarayonining oxiri vodorod pufakchalarining to'xtashi bilan yajunlanadi. Keyin qolgan tuzlarning kerakli miqdori quyiladi va (12-18 soat) eritilgandan so'ng, elektrolitdagi kislotalilik va temir miqdori filtrlanadi va tavsiya etilgan qiymatlarga moslashtiriladi.

Natriy xloridning elektrolitga 100 g/l gacha bo'lgan oraliqda kiritilishi zarur kuchlanishni, elektrolit bug'lanishini pasayishini, qoplama qattiqligini va oqim samaradorligini oshishini va marganets xloridning qo'shilishi qoplamaning po'lat va quyma temirga yopishishini 3 baravar oshiradi.

Sovutish jarayonining afzalliklari:

- 1) elektrolitni tashkil etadigan boshlang'ich materiallar kam va arzon emas;
- 2) metalning rentabelligi 75-95%;
- 3) metalning cho'kish tezligi va qoplama qalinligi xrom qoplamasiga qaraganda ancha yuqori; qalin qoplamalar 1-1,2 mm gacha, yumshoq qoplamalar esa 2-3 mm va undan qalinroq olish mumkin;
- 4) qoplamani sovutgandan keyin ishlov berish normal kesish sharoitida amalga oshiriladi;
- 5) sovutish jarayoni barqaror, oson sozlanishi va avtomatlashtirilishi mumkin.

Jarayonning kamchiliklari:

- 1) elektrolitning yuqori korroziya faolligi;
- 2) jarayonning murakkabligi;
- 3) elektrolitlarni tez-tez filtrlash zarurati.

Sovutish natijasida olingan turli xil qoplamalarning ko'lamini

Qoplama	Qo'llash sohasi
Yumshoq	Ta'mirlangan tuplarning sirtlarini dastlabki siqish bilan kengaytirish, past qattqlikdagi qismlarni yig'ish, qismlarga ishlov berish uchun yumshoq qatlamni qo'llash
Qattiq	Eskirgan ishqalanadigan sirtlarni, choklarni bosish va tiklash uchun maydonchalarni, xrom qoplamadan oldin qatlamni kengaytirish
G'ovakli	O'zgaruvchan yuklar va cheklangan moylash sharoitida ishlaydigan qismlarning sirtini tiklash

Xrom qoplamalarining qo'llanilishi

Xrom qoplama keng tarqalgan bo'lib, yeyilisga qarshiligi yuqori, qattqligi, chidamliligi, kimyoviy va termal barqarorligi bilan ajralib turadi. Xrom qoplamasi yuqori dekorativ xususiyatlarga ega bo'lib, qizib ketganda ham pasaymaydi va rangini o'zgartirmaydi. Oltingugurt aralashmalari xrom qoplamasiga ta'sir qilmaydi. Kuchli oksidlovchi moddalarga yoki oddiy havoga tushganda, xrom qoplamasi passiv bo'ladi. Xrom tezda issiq sulfat kislota va xlorid kislotada eriydi. Oltingugurt va nitrat kislotalarning eritmalarida erimaydi. Himoya galvanik xrom qoplamasining muhim kamchiliklari, g'ovakliligi, tiralishlar, yoriqlar va boshqalar mavjudligidir.

Elektroplitik usulda qoplangan xrom qoplamalar qo'llanilishi:

- reflektorlar, nometallar, yoritgichlar va boshqalar ishlab chiqarishda (qoplama yuqori alyuminiy va kumushdan keyin ikkinchi darajali xususiyatlarga ega, ammo xromning yaxshi oksidlanish barqarorligi tufayli bu xususiyatlar yanada barqarordir);
- himoya va dekorativ maqsadlar uchun (nikel va mis qatlami bilan xrom qoplamasi po'latni korroziyadan mukammal himoya qiladi va mahsulotga jozibali ko'rinish beradi). Himoya va dekorativ galvanik xrom qoplama avtomobillarning ba'zi qismlarida qatlamlarni shakllantirish uchun ishlatiladi, moslamalar, mototsikllar, velosipedlar va boshqalar);

- o'lchamlarni tiklash uchun (masalan, issiqlik bilan ishlaydigan vallar va burmalarning eskirgan yuzasida mahsulotlarning ishlash muddatini uzaytirish va asl o'lchamlarini tiklashga imkon beradigan xrom qatlami ko'paytirilgan);
- detallarni yeyilishga chidamligini oshiradi.

Galvanik usulda qoplangan xrom qoplamasining qalinligi uning maqsadi va foydalanish shartlariga qarab o'rnatiladi. Eskirgan yuzalarni qayta tiklash uchun mo'ljallangan qatlam qalinligi 500 mikronga yetishi mumkin. Mis va unga asoslangan qotishmalardan tayyorlangan detallard himoya va dekorativ qatlamlar qalinligi taxminan 6,0 - 9,0 mikron, nikel qatlamida 0,5 - 1,5 mikron. Agar yeyilish yoki toliqish va hokazolarning uchun xrom qatlamining qalinligi 9 dan 60 mikrongacha o'zgarishi mumkin.