

9-mavzu: “ELEKTROLITIK USULDA MIS QOPLASH”

Reja:

1. Galvanik mis haqida umumiy ma'lumot
2. Mis elektrolitlari
3. Kislotali mis qoplamali elektrolitlar
4. Mis qoplamasining gidroksidli elektrolitlari
5. Misni elektrolitik cho'ktirish
6. Sulfat vannalarida misni elektrolitik cho'ktirish

Galvanik mis haqida umumiy ma'lumot

Mis - bu atom massasi 63,5, zichligi $8,9 \text{ g/sm}^3$, erish temperaturasi $1083 \text{ }^\circ\text{C}$, elektr qarshiligi $0,017 \text{ Om}\cdot\text{mm}$ bo'lgan metall.

Mis qoplamalarining qattiqligi 2,5-3,0 GPa.

Mis gazlangan ammiak va siyanid eritmalarida intensiv ravishda eriydi, nitrat kislota, xromda esa sekin eriydi, xlorid kislotasi bilan o'zaro ta'sir qiladi. Havoda mis osonlikcha namlik, karbonat angidrid va oltingugurt birikmalari bilan reaksiyaga kirishadi, ya'ni oksidlanadi va qorayadi. Misning normal potentsiali, uning monovalent bo'lmagan $+0,52 \text{ V}$ hamda bo'linuvchi ionlari $+0.34 \text{ V}$ ga teng.

Ish sharoitida mis va uning qotishmalari xrom, qalay, po'lat, rux, kadmiy, alyuminiy va magniy bilan aloqa qilmasligi kerak. Misning egiluvchanligi, yuqori elektr o'tkazuvchanlikka egaligi mis qoplamalarining sanoatda keng qo'llanilishiga olib keldi.

Mis qoplamalari asosan ko'p qatlamli qoplamalarni qo'llashda sublayer sifatida, elektr o'tkazuvchan qatlamlarni yaratish, sementlash paytida po'lat qismlarni himoya qilishda keng qo'llaniladi.

Odatda, mis qoplamalari mustaqil holda himoya va himoya-dekorativ maqsadlarda ishlatilmaydi. Chunki mis faol bo'lmagan metall ($E^\circ=+0,34 \text{ V}$), po'lat va boshqa elektromusbat metallarga nisbatan katod qoplama hisoblanadi, shuningdek, asosiy metall xossasi buzilishini tezlashtiradi. Bundan tashqari, namlik

bilan ta'sirlashganda, H_2S , SO_2 , O_2 bilan oson oksidlanadi. Uning yuzasi mis birikmalari bilan $(CuON)_2CO_3$ – yashil hamda CuS – qora tusda qoplanadi. Biroq, mis kombinasiyalashgan himoya-dekorativ qoplamalarining ostki qo'shimcha qatlami sifatida keng qo'llaniladi.

Misni elektrlitik usulda cho'ktirish uchun ko'p miqdorda elektrolitlar tavsiya etiladi. Ularni ikki oddiy (kislotali) va kompleksli guruhga bo'lish mumkin. Oddiy elektrolitlar sulfat, boroflorvodorod, xlor, nitrat va boshqalarni o'z ichiga oladi. Ushbu turdagi elektrolitlardagi mis cho'kmalarining kristal tuzilishi katta bo'lib, Cu^{2+} ionlarining zaryadsizlanishida katod qutblanishining (50-60 mV) kichik qiymatligi bilan izohlanadi. Bunday mis cho'ktirish tok oqimi yuqori bo'lganda sodir bo'ladi. Biroq, ular o'ziga xos kamchiliklaridan holi emas. Jumladan, ularning kam miqdorda tarqalishi, misga nisbatan elektromusbat bo'lgan po'lat, rux qotishmalari va boshqa metallarni to'g'ridan-to'g'ri mis bilan qoplash mumkin emasligi va boshqalar. Shuning uchun, misga nisbatan elektromusbat bo'lgan oddiy elektrolitlardan iborat metallar ostki qismini mislash (3-4 mikron qalinlikda), kompleks elektrolitlar (pirofosfat, siyanli yoki boshqa murakkab kompleksli elektrolitlar) yoki nikel cho'kindilarining ostki qismini (3-5 mikron qalinlikda) mislash qulayroqdir. Keng tarqalgan elektrolit tarkibi sifatida quyidagilarni keltirish mumkin (g/l) (9.1-jadvaj).

Birinchi turdagi elektrolitlar qalinligi 20 mikrometr bo'lgan mis qatlamining 85% gacha yaxshi tekislanivchanlikka, nisbatan yaxshi tarqalish qobiliyatiga va kumush oynasiga nisbatan 95% yuqori yaltiroqlikka ega qoplamalarni olish imkonini beradi. Ikkinchi turdagi elektrolitlar tok zichligi yuqori 40 (A/dm) gacha foydalanishga imkon berib, yuqori tezlikda elektrolitik cho'ktirish talab etilgan sohalarda eskirgan detallarni qayta tiklash uchun tavsiya etiladi.

9.1-jadvaj

1. Mis-sulfati $CuSO_4$	220-250
Sulfat kislotasi	35-70
B-7211 yaltiroq tus beruvchilar	3-5 ml/l
Cl^- ioni	0,030-0,075

Temperatura	19-30 °S
Katod tok zichligi	1-7 A/dm ²
2. Borftorvodorodli mis	450
Borftorvodorod kislotasi	30
Bor kislotasi	30
Temperatura	20-40 °S
Katod tok zichligi	40 A/dm ² gacha

Sianli elektrolitlarda mis bir valentli iondan qayta tiklanadi, shuning uchun, oddiy elektrolitlarga nisbatan 1 (A·soat)da ikki barobar ko'proq mis ajraladi. Sianli elektrolitlarining asosiy kamchiligi ularning yuqori darajada zaharligi, xavfsizlik choralarini amalga oshirish hamda tozalash uchun oqar suvning ko'p talab qilishi, shuningdek ularning nisbatan barqarorligini pastligidir. Sianli elektrolitlardan quyidagi kompozision elektrolitlar amaliyotda ko'p qo'llaniladi, (g/l):

9.2-jadvaj

Sianli mis	50-70
Sianli kaliy yoki sianli natriy	5-10
Natriy gidrooksidi	10-15
Kaliy-natriy kislotasi	30-60
Temperatura	40-50°S
Katod tok zichligi	1-3 A/dm ²
Tok chqishi	70%

Kompleks elektrolitlar yuqori qutblanish xususiyati bilan ajralib turadi. Shuningdek, yaxshi adgeziyaga ega, ular bir xil qalinlikdagi kichik kristal tuzilishga ega qoplamalar olish imkonini beradi. Hozirgi kunda pirofosfat piroliz o'zining xossalari bilan sianli elektrolitlarga yaqin, biroq ulardan foydalanish ekologik sabablarga ko'ra cheklangandir.

Mis elektrolitlari

Misning elektrolitik cho'ktirish uchun ko'plab turdagi elektrolitlar ishlab chiqilgan, ular odatda ikki guruhga bo'linadi:

- oddiy kislotali (sulfat, vodorod ftoridi);
- murakkab kompleksli (siyanid).

Murakkab komplekslida mis manfiy yoki musbat zaryadlangan murakkab ionlar shaklida bo'ladi.

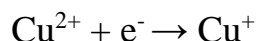
Kislotali elektrolitlar oddiy va turg'un bo'lib, ular yuqori zichlikda, ayniqsa yuqori haroratda ishlashga va siqilgan havo bilan aralashishga imkon beradi, asosiy afzalliklari – kompozitsiyaning soddaligi va ishlashning barqarorligi, ularning tarqalish qobiliyati past. Katodda mis oddiy, asosan bo'linuvchi ionlarning musbat potentsiallar zaryadlanishi natijasida ortib boradi va o'zgaruvchan tok zichligi oshib boradi. Shuning uchun kislotali elektrolitlardan mis sochilishlari siyanidga qaraganda tuzilish jihatidan yuqori, ammo ular ancha zich va yuqori zichlik diapazonida, deyarli 100 % samaradorligi bilan ajralib turadi. Sulfat elektrolitlar eng keng tarqalgan turidir.

Kislotali elektrolitlarning kamchiliklari tarqalish qobiliyati yomon va po'latdan, sink qotishmalaridan va boshqa metallardan misga qaraganda ko'proq elektronegativ potentsialga ega bo'lgan, to'g'ridan-to'g'ri mis qoplamasini olish mumkin emas. Kislotali elektrolitlarga botirilganda, metallar misning o'rnini bosadi va u g'ovakli, bazaga yaxshi yopishmaydigan, ba'zan ruxda cho'kma shaklida cho'kadi. Shu sababli, kislotali elektrolitlardan mis qoplashdan oldin po'latdan yasalgan buyumlar yuzasiga siyanid eritmalaridan yoki nikeldan oddiy (3 mkm) mis qatlami qo'llaniladi.

Kislotali mis qoplamali elektrolitlar

Kislotali elektrolitlar tarkibiga sulfat va ftoroboratli elektrolitlar kiradi. Kislotali elektrolitlar orasida sulfat elektrolitlari eng keng tarqalgan. Sulfat elektrolitlarining asosiy tarkibiy qismlari mis sulfat va sulfat kislotadir.

Katodda bo'lingan mis ionlarining ajralishi ikki bosqichda davom etadi:

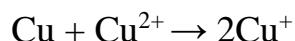


bundan tashqari, kechikkan bosqich $\text{Cu}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Cu}^+$. Har bir bosqichning nisbati elektrolitlar tarkibiga va elektroliz rejimiga bog'liq, ya'ni oqim zichligi, aralashish harorati. Mis sulfat neytral eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi kichik, shuning uchun ularga sulfat kislota qo'shiladi, bu aralashish harorati eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini sezilarli darajada oshiradi.

Misning samaradorligi taxminan 100% ni tashkil qiladi, katodda vodorod evolyutsiyasi mavjud emas, misning evolyutsion potentsiallari vodorod evolyutsion potentsialiga qaraganda ijobiydir.

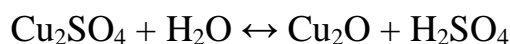
Elektrolitning kislotaliligini oshirish mis sulfat eruvchanligi pasaytiriladi, bu ruxsat etilgan oqim zichligining yuqori chegarasini pasayishiga olib keladi. Katod qatlamidagi mis ionlarining konsentratsiyasini oshirish uchun aralashtirish qo'llaniladi. Bunday holda, elektrolitlarning kislotaligi oshishi mumkin. Aralashtirish qanchalik yaxshi bo'lsa, sulfat kislota miqdori shunchalik yuqori bo'lishi mumkin. Haroratning oshishi mis sulfatining eruvchanligini oshiradi: 25 °C da – 100 g suv uchun 23,05 g CuSO_4 ; 100 °C da - 73,6 g oshgan kislotalik yupqa-nozik kristall cho'kma hosil bo'lishiga yordam beradi.

Anodlar bilan bir qatorda Cu^{2+} ionlari reaksiya natijasida eritmada kam miqdordagi monovalent mis ionlari mavjud bo'lishi mumkin:



Agar eritmada Cu^+ ionlari to'planib qolsa, muvozanat chapga siljiydi va metal mis cho'kadi.

Agar eritma etarli darajada kislotali bo'lmasa, monovalent sulfat gidrolizlanadi va $\text{Cu}(\text{OH})_2$ yoki CuO_2 hosil qiladi.



Natijada, elektrolitlar metall mis va mis oksidining zarralarini o'z ichiga oladi.

Oltinugurt kislotasining mavjudligi monovalent misning oksidlanishiga yordam beradi:



Shunday qilib, sulfat kislota birinchi navbatda Cu^+ ionlari to'planishiga va uning tuzlarini gidrolizlanishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Ba'zida surfaktantlar sulfat elektrolitlariga qo'shiladi. Bu moddalar katodik polarizatsiyani kuchaytirish uchun kiritiladi, ular mayda donador, zich, ba'zida yaltiroq, cho'kindi hosil bo'lishiga yordam beradi. Ushbu qo'shimchalarning foydali ta'siri shundaki, ular qirralarning o'sishi va qismlarning chiqib ketishini oldini oladi. Eng yaxshi qo'shimchalar dekstrin (1 g/l dan oshmasligi kerak) va fenol yoki uning sulfonik birikmalari (1-10 g/l) hisoblanadi.

Yaltiroq mis qoplamalarini olishda ulamaning oynaga o'xshash yaltiroqligini ta'minlaydigan, plastiklik va ichki buzilishlarni kamaytiradigan juda ko'p yaltiratuvchi qo'shimchalar taklif qilingan.

Yorqin qoplamalarni olish uchun anodlarga alohida e'tibor berilishi kerak. Bunda 0,03-0,06 % fosforni o'z ichiga oladigan AMP markali anodlardan foydalaniladi. Boshqa hollarda esa, 0,1 % dan ko'p bo'lmagan aralashmalarni o'z ichiga olgan sof tozalangan mis (99,9 %) anodlari qo'llaniladi.

Saqlanib qolgan qorishma zarralari odatda dag'al cho'kindi hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Qorishmani elektrolitga kirishiga yo'l qo'ymaslik uchun anodlarni kislotaga chidamli materialdan tayyorlangan qopqoqlarga joylashtirish tavsiya etiladi va elektrolit doimiy ravishda filtrlanadi.

Olingan yaltiroq tusli qoplamalar sifatiga Cl^- ionlarining konsentratsiyasi sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Konsentratsiyani kamaytirish bilan qoplamalarning yaltiroqligi ham pasayadi va qismlar o'tkir qirralarida kuyishlar paydo bo'ladi va natijada qoplamada yuqori tarkibli chiziqlar hosil bo'ladi.

Mishyak, surma, kolloid eritmalar hosil qiladigan ba'zi organik moddalar, anodli qorishma mis sulfat elektrolitlaridagi zararli aralashmalar hisoblanadi.

Sulfatdan tashqari, floroboratli elektrolitlar ham ishlatiladi. Bunday elektrolitlar juda barqarordir. Hosil bo'lgan qoplamalar zich va kristalli bo'lib, elektrolitlar sochilish qobiliyati sulfat bilan bir xil. Mis floroboratining yuqori eruvchanligi ortib borishi zichlikni ishlatishga imkon beradi. Bunday

elektrolitlardan mis to'g'ridan-to'g'ri po'lat detallarga qoplanmaydi. Bunda siyanid elektrolitlaridan nikel yoki misning sublayeri talab qilinadi.

Mis qoplamasining gidroksidli elektrolitlari

Ishqoriy elektrolitlarga siyanid, pirofosfat va etilen diamin elektrolitlari kiradi. Ularning asosiy afzalliklari: yuqori dispersiya qobiliyati, nozik-yupqa kristalli cho'kindilarni olish, to'g'ridan-to'g'ri mis po'lat qismlarini olish qobiliyati va boshqalar.

Sianid elektrolitlari juda keng tarqalgan turlaridan biridir. Misni siyanid elektrolitlaridan cho'ktirish sharoitlari kislotali elektrolitlardagi cho'kma sharoitlaridan sezilarli darajada farq qiladi. Sianid elektrolitlarida mis murakkab ionlarning bir qismidir, dissotsilanish darajasi va mis ionlarining faolligi juda oz. Shuning uchun ulardagi misning ajralib chiqish qobiliyati sulfat eritmalariga qaraganda 0,9-1,2 V bo'lib, nisbatan manfiy.

Kam miqdordagi siyanid anodlar passiv bo'ladi. Anod o'tgan siyanid etishmasligi mumkin, ularga OH ionlari tushadi, kislorodning barchasi gaz shaklida chiqarilmaydi va bir qismi siyanidning oksidlanishiga sarflanadi. Karbonat angidrid bilan o'zaro ta'siri va karbonat hosil bo'lishi sababli ham sianid tarkibi pasayishi kuzatiladi ($\text{NaCN} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$).

Sof siyanidning tarkibi katodik va anodik jarayonlarga teskari ta'sir ko'rsatadi: katodik jarayon uchun minimal siyanid miqdori, anodik jarayon uchun esa maksimal miqdor talab qilinadi. Erkin KCN etishmasligi bilan mis ionlari murakkab birikmaga o'tmasligi sababli anodlarda yashil rangdagi CuCN plyonkasi hosil bo'ladi. Anodning erkin yuzasi pasayadi, oqim zichligi oshadi va erimaydigan gidrat shaklida anodga cho'kadigan bo'linadigan mis ionlari hosil bo'lishi bilan anod eritilishi sodir bo'ladi. Bunday holda, anodlar passiv bo'lib, intensiv kislorod evolyutsiyasi kuzatiladi.

Mis siyanid elektrolitlarining asosiy tarkibiy qismlari murakkab mis siyanid va erkin natriy siyaniddir. Murakkab ionlar tarqoqlik darajasi juda kichik va CN

o'shirish bilan kamayadi. Elektrolitlardagi siyanid tarkibining ko'payishi katodik polarizatsiyaning ko'payishi bilan izohlanadi.

Ish paytida elektrolitlardagi mis miqdori odatda anodlarning etarli darajada eruvchanligi tufayli kamayadi. Elektrolitlardagi mis ionlari konsentratsiyasining pasayishi g'ovakli cho'kindi hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, kam konsentratsiyalangan mis elektrolitlari bilan ishlaganda, faqat kamaytirilgan oqim zichliklaridan foydalanish mumkin.

Sianid elektrolitlarining doimiy tarkibiy qismi karbonatdir. U ayniqsa qizdirilganda, siyanidning atmosferadagi kislorod bilan oksidlanishi natijasida aniqlanadi:



Karbonatlarning oz miqdorda mavjudligi foydalidir, chunki u elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligini oshirish imkonini beradi. Biroq, ular 70 g/l dan ortiq va konsentratsiyalangan holda - 140 g/l gacha yig'ilganda, anodlar passiv bo'lib, qoplamalar g'ovajliligi ortadi. Karbonatlar bariy xlorid bilan va elektrolitni -5 °C gacha sovutish bilan olib tashlanishi mumkin. Ta'kidlash joizki, natriy karbonat cho'kmasi kaliyga qaraganda osonroq yuz beradi. Sulfatlar esa elektroliz jarayoniga sezilarli darajada ta'sir qilmaydi.

$\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Rochelle tuzi va KCNS kaliy tiosiyanatidan foydalanib, depolivatorlarni elektrolitlarga kiritilishi oqimi zichligini oshirishi va anodlarning passivatsiyasini bartaraf qilishi mumkin. Shu bilan birga elektrolitning harorati ko'tariladi.

Yuqori konsentratsiyali mis elektrolitlari tarkibida depassivatorlar yuqori oqim zichliklarini (10 A/dm² gacha) yuqori haroratda va aralashtirishda ishlatishga imkon beradi. Bunday holda, oqimni 100 % ga oshirish mumkin. Elektrolitga kiritilgan sulfidlar Cu^{2+} mis ionlarining to'planishiga to'sqinlik qiluvchi, kamaytiruvchi modda rolini o'ynaydi.

Pirofosfat va etilen diamin elektrolitlari zaharli siyanid elektrolitlarini almashtirish uchun ishlatiladi. Pirofosfat elektrolitlaridan yupqa-nozik bo'lgan mis qatlamlari olinadi. Yupqa qatlamlarni qo'llashda cho'kindilar silliq, yaltiroq yoki

yarim yaltiroq bo'ladi. Pirofosfat elektrolitlarining kislotadan ustunligi shundaki, tarqalish qobiliyati va po'lat qismlarni mis qoplamasini suyultirilgan pirofosfat elektrolitida to'g'ridan-to'g'ri o'tkazish qobiliyati hisoblanadi.

Pirofosfat elektrolitlarining asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

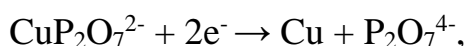
- CuSO_4 yoki $\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7$ va $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ yoki $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ eritmalarida $\text{Na}_6[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]$ murakkab tuz hosil bo'ladi;
- pirofosfat ortiqcha bo'lganida $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]$ hosil bo'lishi mumkin. Komplekslarning beqarorlik konstantasi $[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]^{6-}$ va $[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]^{2-}$ mos ravishda $3 \cdot 10^{-3}$ va $2 \cdot 10^{-9}$.

NH_4NO_3 pirofosfat elektrolitlariga kiritilishi ruxsat etilgan katod va anod oqimlarining zichligini oshirishga yordam beradi va cho'kindi sifatini yaxshilaydi. Pirofosfat elektrolitlaridan yaltiroq cho'kmalar olish mumkin. Yorituvchi vosita sifatida Na_2SeO_3 yoki trioksiglutarik kislota, 2-merkaptotiazol va boshqa moddalar bilan birgalikda kiritiladi.

Oqim zichligi oshganda, ularning yuzasida erimaydigan oksidli yoki tuz plyonkasi hosil bo'lishi sababli anodning passivatsiyasi yuzaga kelishi mumkin. Elektrolitga NH_4OH , $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, NH_4NO_3 , Rochelle tuzi, limon kislotasi va boshqa qo'shimchalarning kiritilishi anodlarning ishlashini yaxshilaydi va ruxsat etilgan anod oqimi zichligini oshiradi.

Pirofosfat elektrolitlaridagi misning katodik potentsiali kislota tarkibiga qaraganda salbiyroqdir. Katodning yuqori polarizatsiyasi katod sirtining $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ ionlarini adsorlanishi yoki oksidi (Cu_2O_8) va fazali plyonka shaklida kam eriydigan birikmalar ($\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7$) hosil bo'lishi bilan izohlanadi.

Katodda misning pirofosfat eritmalaridan chiqishi ikki marta zaryadlangan komplekslarning tiklanishi natijasida sodir bo'ladi.



Dissosatsiyalash natijasida hosil bo'lgan olti zaryadli komplekslar:



Harorat ortib borishi bilan misning ajralishi tezlashadi, bu murakkab anionlarning katodga tarqalishini tezlashishi va ularning tushishini engillashtirish bilan bog'liq.

Ushbu elektrolitlardagi anod oqimining samaradorligi katodga qaraganda bir oz yuqori, shuning uchun sozlashda mis tuzlarini qo'shishga hojat yo'q. Anot tokining zichligini 2-4 A/dm² oralig'ida ushlab turish tavsiya etiladi. Oqim zichligi past bo'lganida, eritma etarli darajada tez bo'lmaydi, zichligi yuqori bo'lganida, anodlar yuzasida erimaydigan oksid plyonkasi hosil bo'ladi.

Anodlarning passivatsiyasini oldini olish uchun P₂O₇⁴⁻ etarli miqdorda anion va eritma etarli darajada pH qiymatga ga bo'lishi kerak. Haroratning ko'tarilishi reaksiya mahsulotlarini olib tashlashga va anodlarning passivatsiyasini pasayishiga olib keladi. Xuddi shu maqsadda anod qatlamida Cu²⁺ ionlarining faolligini pasayishiga olib keladigan elektrolitlarga depassivatorlar kiritiladi.

Pirofosfat vannalari ishlayotganida, elektrolitni filtrlash tavsiya etiladi, ya'ni:

- yarim yaltiroq tisdagi cho'kindilar uchun – vaqti-vaqti bilan yoki doimiy ravishda;
- yaltiroq tusdagilar uchun – doimiy ravishda.

Etilen mis qoplamali elektrolitlarning o'ziga xos xususiyati po'lat qismlarni to'g'ridan-to'g'ri mis bilan qoplash imkoniyatini berishidir. Detallar vannaga ishchi zichlikdan 3-5 baravar yuqori zichlikda joylashtiriladi. Bugungi kunda ammiak va etilen elektrolitlaridan temir po'latga misni elektrokimyoviy cho'ktirish jarayoni keng o'rganilmoqda. Olingan qoplamalarning xususiyatlari texnologik parametrlarga qarab belgilanadi. Ammiak va etilenli mis qoplamali elektrolitlarning qiyosiy tavsifi o'tkazildi.

Misni elektrolitik cho'ktirish

Ko'p qatlamli himoya va dekorativ qoplamalar qoplash uchun mis, nikel, xrom va boshqa turdagi qoplamalarni ishlatishdan oldin asosan po'lat, rux, rux va alyuminiy qotishmalari keng qo'llaniladi. Mis qatlamining g'ovakliligi qoplamalarning korroziyaga chidamliligini oshirishi va ko'proq tanqis metallar qatlamlarining qalinligini kamaytirishi mumkin.

Atmosfera sharoitida po'latni korroziyadan himoya qilish uchun kichik qalinlikdagi mis qoplamalar yaroqsiz hisoblanadi. Misning potentsiali temirning potentsialiga qaraganda ko'proq elektropozitivdir (misning standart potentsiali $E_{Cu/Cu_2^+} = +0,34$ V ga teng). Temir metall galvanik juftlik hosil bo'lishi natijasida g'ovaklar tez bartaraf qilinadi. Bundan tashqari, mis havoda namlik va karbonat anhidrid bilan reaksiyaga kirishib osongina oksidlanadi, natijada oksidlar bilan qoplanadi va qorayadi. Havo uzoq vaqt ta'sir qilganda, mis karbonatlarning yashil qoplamasi bilan qoplanadi. Bunga qaramasdan so'nggi yillarda misdan mustaqil funktsional qoplama sifatida keng foydalanilmoqda. Misni elektron va asbobsozlik sanoatida (masalan, bosilgan elektron platalar ishlab chiqarish uchun va hokazo) mahsulotlarni tanlab tsementlash uchun himoya qatlami sifatida ishlatilishi bilan bog'liq. Qalin mis qoplamalar metall nusxalarini tayyorlash uchun elektroplatalarda ishlatiladi.

Bosib chiqarish jarayonida elektrolitik mis qatlami plastinkalarni tayyorlash uchun ko'plab texnologik jarayonlarda qo'llaniladi:

- harflarning stereotipli bosma shakllari, bosimlarning nusxalari, bog'lash joylarida shtamplar elektroformatsiya qilinganda shtamplash;
- bimetal ofset bosma shakllari uchun mis ishlab chiqarishda;
- bosma mashinalarining plastinka tsilindrlarini ishlab chiqarishda;
- metall plastinani (alyuminiy, po'lat) boshqa metall qatlami bilan qoplashda va hakazo.

Ushbu plastinalar bimetal ofset bosib chiqarish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Sulfat vannalarida misni elektrolitik cho'ktirish

Sulfat vannasidagi elektrolit mis sulfat va sulfat kislotaning suvli eritmasidir. Masalan, mis elektrodlashda vannalar ko'pincha 1 litr eritmada 150–250 g va 5–85 g sulfat kislotadan iborat bo'ladi. Ba'zi holarda ularga organik moddalar qo'shiladi. Ular cho'kmaning ba'zi xususiyatlarini yaxshilaydi: qattiqlikni oshiradi, cho'kma shakllanishiga yordam beradi. Mis sulfatdan tashqari, mis sulfatli vannada gidrolizni va mo'rtlik hosil bo'lishining oldini olish, eritmaning o'tkazuvchanligini oshirish uchun sulfat kislota bo'lishi kerak. Bu sochilish qobiliyatini yaxshilaydi va elektroliz oqimini yaratish uchun zarur bo'lgan kuchlanishni kamaytiradi, eritmaning ion kuchini oshiradi va shu bilan shu bilan mis ionlarining faolligi pasayadi, bu esa kristall cho'kindi hosil bo'lishiga yordam beradi.

Oltinugurt kislotasi mavjud bo'lganda, eruvchanlik pasayadi, shuning uchun mis kislotali vannalar tarkibida ushbu ikki komponentning nisbati tanlanadi. Bunda, konsentratsiya nisbatan yuqori bo'lib, yuqori oqim zichligidan foydalanishga imkon beradi. Turli xil vannalardagi kislotalilik 5 dan 85 g/l gacha. Shunga ko'ra, maksimal konsentratsiyani 25 °C haroratda 349 dan 277 g/l gacha tanlash mumkin. Amalda ular to'yinmagan eritmalar bilan ishlaydi. Bunda anod kristallar to'yingan eritmalar qobig'i bilan qoplanadi, bu esa anod-elektrolitlar interfeysida o'tish qarshiligini keskin oshiradi. Umuman olganda, hisoblangan konsentratsiyalar 150–300 g/l oralig'ida bo'ladi. Aralashtirilgan vannalarda bir xil zichlikdagi konsentratsiya “tinch” vannalarga nisbatan past bo'lishi mumkin, chunki suyuqlik harakati katodga yaqin bo'lgan elektrolitlar qatlamining pasayishiga olib keladi. Masalan, rotoli bosma tsilindrlarni mislash uchun vannada 1 litrdan ko'proq kislota bo'ladi.

Haroratning oshishi mis tuzining eruvchanligini oshiradi va yuqori zichlikda konsentrlangan eritmalar bilan ishlashga imkon beradi. Vanna to'yinganlik haroratidan pastroq sovutilganda kristallar cho'kadi, bu esa vannaning keyingi ishlashini qiyinlashtiradi. Haroratning oshishi elektrolizning kuchayishiga yordam beradi, u elektrolitning elektr o'tkazuvchanligini oshiradi va doimiy kuchlanishda ko'proq oqim vannadan o'tishi mumkin.

Mis yoki kumushning kimyoviy cho'kishi natijasida to'plangan o'tkazgichlar qatlamli o'tkazuvchan bo'lmagan plastik materiallarning matritsalar yoki oksid ajratish qatlamlari bo'lgan metall matritsalar birlamchi qoplamaga tushganda, qatlamlar bilan kimyoviy ta'sir o'tkazadigan oltingugurt kislotasining past konsentratsiyasi talab qilinadi va 25-30 g/l konsentratsiyasi ushbu talablarga javob beradi.

Chokma kristalli tuzilishi elektroliz sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Zichlikning oshishi bilan mis qatlami yanada nozik, elastik va kuchliroq bo'ladi. Gravitatsion bosma tsilindrlarda mis qatlami hosil qilinganda mis juda tekis va nozik tuzilishga ega bo'lishi uchun elektrolitlar harorati 16-25 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi.