

11-mavzu: Asl va nodir metallarni elektrolitik usulda cho'ktirish

Reja:

1. Asl va nodir metallar
2. Kumush va oltin
3. Rodiy
4. Palladiy
5. Platina

Asl va nodir metallar

Elektrolitik usulda kumush va oltin qoplamalari qoplash sanoat sohasida XIX asrning o'rtalaridan boshlab, platina metallaridan qoplamalari olish esa keyinroq qo'llanila boshlandi. Kumush qoplamalar asosan oshxona buyumlari vilkalar, idish-tovoq va turli iste'mol buyumlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Shuningdek bunday qoplamalar turli me'moriy qurilishlarining elementlariga dekorativ zarxal bezaklar berishda ishlatiladi. Radioelektronika va elektronika sanoatining rivojlanishi bilan radioelektron qurilmalarning turli qismlarini ishonchli ishlashini ta'minlash uchun qimmatbaho metall qoplamalar tobora keng foydalanilmoqda. Shu bilan bir qatorda yuqori kimyoviy chidamlikka ega masalan, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikka, erish nuqtasi yuqori bo'lgan platina guruhidagi va boshqa qimmatbaho metallar ishlatiladi.

Ma'lumki, kumush va oltin yuqori elektro'tkazuvchanligi bilan ajralib turadi, biroq, ular mexanik yeyilishga nisbatan chidamsizdir. Platina guruhidagi metallarning mexanik yeyilishga chidamligi hamda solishtirma qarshiligi nisbatan yuqori. Kumush asosidagi qotishmalar ayniqsa, oltin qoplamalarini olishda ularning komponentlarini biriktirishi, bu qoplamaning elektr qarshiligi va mexanik yeyilishga chidamligini sezilarli darajada ortishiga olib keladi.

Ushbu jihatdan rodiiy qoplamasi boshqa platina metallariga nisbatan etilmaydigan afzalliklari bilan ajralib turadi. Jumladan, ular mexanik yeyilishga o'ta chidamli, elektro'tkazuvchanligi platina va palladiylarniki darajasida o'zgaradi. Shuning uchun, rodiiy qoplamalari markaziy boshqaruv tizimlari, elektronika, yuqori

chastotali uskunalar va boshqalar uchun kuchsiz tok va past kuchlanishlarda ishlaydigan kontaktlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Boshqa metallar sirtiga oltin, kumush va platina guruhidagi metallar (platina, palladiy, rodiy, ruteniy, osmiy) qoplamalarini qoplash uchun mexanik usulda qoplash va elektrolitik cho'ktirish usullari keng qo'llaniladi.

Qoplama qoplash jarayonida qoplama materiali list shaklida qo'llanilib, ular asosiy material bilan yuqori temperaturalarda ishlov berib kovsharlash, bolg'alah yoki cho'zish orqali biriktiriladi. Misol uchun, molibden yoki volfram simlari issiqlik bilan bir tekisda cho'ziladi, so'ngra bolg'alah yoki yupqa holatda cho'zish orqali biriktiriladi. Ba'zida, kimyoviy idishlar kumush qoplamalar bilan shunday usulda qoplanadi. Maqsadiga ko'ra kimyoviy idishlar distillash va bug'lash uskunalari, reaksiyalarni o'tkazish hamda sof kimyoviy moddalar ishlab chiqarishga mo'ljallangan, oziq-ovqat bilan bog'liq bo'lgan idishlarni misol qilishimiz mumkin. Bu guruhdagi boshqa metallar bilan taqqoslaganda nisbatan arzonligi, organik kislotalar va boshqa birikmalarga nisbatan yuqori qarshilikka egaligi, xloridlar mavjud bo'lgan muhitda chidamligi, shuningdek, issiqlik o'tkazuvchanligining yuqoriligi ham kumush qoplamaning afzalligi hisoblanadi. Platina va oltin qoplamalari zaruriy va ehtiyoj yuqori bo'lgan hamda sarflangan harajatlarni oqlaydigan holatlarda ishlatiladi. Bunday qoplamalar qalinligi qo'llanilish sharoiti talablariga qarab 0,025 dan 0,640 millimetr oralig'ida bo'lishi mumkin.

Paladiy ham metall sirtiga shu usul yordamida qoplanishi mumkin. Biroq, uning korroziyaga chidamligi platinaga nisbatan past. Platina guruhining boshqa metallari ya'ni, rodiy, ruteniy va iridiydan himoya qoplamalari sifatida foydalanishda qayta ishlash texnologiyasi qiyinchiliklardan holi emas. Masalan, temir kovsharlangan parmani ruteniy bilan himoya qilishda parma konusining shakli bo'yicha barcha qismlariga ruteniy kukunlarini siqish yo'li bilan biriktirish talab etiladi. Bu nisbatan murakkab jarayonni o'z ichiga oladi.

Kumush va oltin qoplama ekvivalent jihatidan teng bo'lgan himoya qoplamasini elektrolitik cho'ktirish metodi bilan hosil qilish mumkin. Bu ikki metall galvonoplastikada keng qo'llaniladi. Biroq, ko'p hollarda, elektrolitik cho'ktirish

natijasida, ayniqsa platina guruhidagi metallardan olingan qoplamalar yaltiroqlik darajasining pastligi, ma'lum darajada poralar hosil bo'lishi, shuningdek qoplama qalinligi oshib borishi bilan qoplamaning cho'kishi jarayonida ichki kuchlanish xisobiga o'z-o'zidan yorilish mumkin. Shunga qaramay, dekorativ va texnik maqsadlar, xususan, elektronika sohasida foydalanish uchun mo'ljallangan qimmatbaho metall qoplamalarining asosiy qismi elektrolitik usulda olinadi. Bunday qoplamalar yuqori temperaturalarda korroziya muhiti yoki suyuqliklarda uzoq muddat qo'llash imkonini beradi.

Kumush, oltin, platina, palladiy va rodiyni elektrolitik cho'ktirish jarayoni uzoq vaqt oldin ishlab chiqilgan. So'nggi yillarda bu sohada xususan, oltin bilan yaltiroq tusli qoplamalar hosil qiluvchi eritmalarda eng katta o'zgarishlar hamda zaruriy echimlar ishlab chiqildi. Odatda, bunday maqsadda, kislotali muhitda bu jarayonni o'tkazish uchun nisbatan pH qiymati kichik bo'lgan oltin siyanidlari ishlatiladi. Bundan tashqari, sulfid komplekslaridan tashkil topgan siyanli bo'lmagan elektrolitlar ham qo'llanilgan. Bu sohada, ruteniy, iridiy va osmiylarni elektrolitik yo'l bilan cho'ktirish uchun nisbatan yangi elektrolitlar ham taklif qilingan. Garchi ular asosida olingan qoplamalar qalinligi yetarli darajada bo'lmasa ham ular yuqori darajada himoyalash xususiyatuga egadir.

Platinali metall qoplamalarini eritilgan siyanli elektrolitlaridan ham olish mumkin. Ushbu usul suvli eritmalardan etarli qalinlikdagi qoplamalarni olish mumkin bo'lmagan hollarda (masalan, ruteniy va iridiy uchun) ishlatiladi. Ushbu usul bilan yuqori temperatura sharoitida molibden sirtiga iridiy qoplamasi olish o'rganilgan, shuningdek, qalin rodiy qoplamasi hosil qilish jarayonlari hal qilingan. Bunday qoplamalar 600 °S gacha bo'lgan temperaturalarda suvsiz muhitda cho'ktirilganda, ularning ichki kuchlanishi past, poraligi qoplamaga nisbatan kichik va plastiklik xususiyatga ega bo'ladi. Misol uchun, ushbu turdagi vannada olingan rodiy qoplamasining qattiqligi taxminan 300 HV bo'lib, an'anaviy sulfat elektrolitida olingan rodiy qoplamasining (900 HV) qattiqligidan farq qiladi.

Suvli muhitdan olingan qoplamalar qalinligi ichki kuchlanishlarning paydo bo'lishi natijasida yuzaga kelib, qalinlikni chegaralash bir nechta yo'l bilan amalga

oshirish mumkin. Xlor (HCl) hamda platinaxlorvodorod ($\text{H}_2\text{PtCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) kislotalaridan iborat elektrolitlardan egiluvchan va yoriqlardan holi platinali qoplamalari olish mumkin. Diamonodinitroplatin elektrolitlaridan platina qoplamalarining himoya xususiyatlarini yaxshilash o'zgaruvchan tok qo'llash orqali amalga oshiriladi. Bu usul oltin qoplamalar olishda keng qo'llaniladi. Yoriqlardan holi rodiyli qoplamalari sulfat elektrolitlarini qo'lash orqali olinadi. Bunda magniy tuzlari yoki selen kislotasi qo'shiladi. 5 millimetrgacha qalinlikdagi va yuqori plastiklikka ega bo'lgan palladiy qoplamasi palladiyning bromid tetraammiakat elektrolitidan ishlab chiqiladi.

Kimyoviy almashtirish yoki avtokatalitik tipdagi jarayonlar bilan qoplash ham qo'llaniladi. Birinchi holda, asosiy metall sirtida nodir metallning yupqa plyonkasi hosil bo'ladi. Bunda, agar metall sirti to'la qoplangan bo'lsa reaksiya to'xtashi yoki metallarning platina guruhi uchun bo'lgan jarayonida to'xtovsiz davom etishi mumkin. Bunday holda, xaddan tashqari ko'p ishlov berish natijasida qatlamlar hosil bo'lib, qoplamaning yuqori qismidagi poralari orqali taglik buzilishi mumkin. Bunday jarayonlar asosan vaqt davomida himoya qilish uchun ishlatiladi. Masalan, elektronikada, detallarning kovsharlanish qobiliyatini saqlab qolishda qo'l keladi. Bundan tashqari, avtokatalitik jarayonda metall cho'kindisi qatlamlarining o'zi katalizatorlar sifatida xizmat qilishi mumkin. Bunday jarayon oltin va palladiy uchun ishlab chiqilgan.

Kumush va oltin

Kumush va oltin an'anaviy dekorativ xususiyatlaridan tashqari turli xil kimyoviy asbob-uskunalar ishlab chiqarish sanoatida ham muhim ahamiyatga ega. Elektrotexnika va elektronika sanoatida kumush va oltin kontakt qoplamalar shaklida hamda to'lqin uzatkichlarga, yuqori chastotali tok uzatkichlari va boshqalarga pardozi berish uchun qo'llaniladi. Kumush qoplamalari asosan, yuqori elektro'tkazuvchanlik hamda issiqliko'tkazuvchanlikka ega bo'lgan himoya qoplamalari olishda ishlatiladi. Ishonchli tarzda himoyalash uchun mo'ljallangan qoplamalarning qalinligi qoplama qoplanayotgan taglik metallining tabiatiga,

xizmat ko'rsatish shartlariga bog'liq. Elektrotexnik maqsadlarda alyuminiy, po'lat va mislarni himoya qilish uchun qo'llanilgan kumush qoplamalarining minimal qalinligi 0,0003 dyum (0,0075 mm)ni tashkil qiladi. Ostki qatlam (mis yoki nikel)ni xisobga olgan holda qatlamning umumiy qalinligi, alyuminiy uchun 0,0015 dyum (0,038 mm) va po'lat uchun 0,0008 dyum (0,020 mm) bo'ladi. Juda qattiq talablarga (dengiz suvida 6 oy ishlashga) javob beruvchi kumush qoplamalari qalinligi masalan, po'lat uchun kamida 0,025 mm bo'lishi mumkin. Xuddi shunday sharoitda 0,0125 millimetr qalinlikdagi kumush qoplamasi latunni to'liq himoya qila oladi. Nisbatan faol bo'lgan metallar uchun masalan, po'lat, rux va uning qotishmalari, shuningdek, alyuminiy uchun ham yupqa metall qoplamalari asos bilan mustahkam birikishini ta'minlash maqsadida qatlamli qoplama qo'llaniladi. Bu qoplamalar sifatida ishlatiladigan metallarning yuqori elektrokimyoviy faolligiga bog'liq. Qoplama poraligini oshiruvchi qo'llanilganda ostki qatlam qalinligi oddiy holatga nisbatan sezilarli darajada ortadi.

Kumush qoplamalar sulfid guruhlarini o'z ichiga olgan moddalar bo'lganda qoplama xiralashishga sezgir bo'ladi. Ular dekorativ va texnik maqsadlarda ishlatilganda qo'shimcha himoyalovchilardan foydalanish kerak. Buning uchun odatda xrom bilan passivasiya jarayoni qo'llaniladi. Biroq kumush qoplama o'rniga boshqa oltin, rodiiy yoki paladiy singari qoplamalar qo'llash ham mumkin.

Spektrning infraqizil nur sohasida oltin yuqori yaltirash xususiyatiga ega bo'lib, u infraqizil nur sohasida ishlaydigan reflektorlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu maqsadda qo'llaniladigan metall qotishmasi sirtiga 0,005 millimetr qalinlikda qoplamalar qoplash yaxshi natija beradi. Bunday qalinlikdagi qoplamalar odatda, oltin qoplamalarining asosiy qismi ishlatiladigan ya'ni, elektronika sohasida elektr kontaktlarida qo'llaniladi. Barcha asosiy metallar, jumladan, mis va uning qotishmalari, nikel-kumush, beriliy-mis va fosforli bronza qoplamalarning qalinligi nafaqat atrof-muhit sharoitlari, balki sirpanishda mexanik yeyilishga qarshiligi bilan ham aniqlanadi. Bunday holda sianli elektrlitlardan olingan oltin qoplamalari tez yeyilishi mumkin. Ko'p elektrolitlar nisbatan qattiq va yaltiroq tus beruvchi qoplamalar olish uchun ishlab chiqariladi. Ushbu elektrolitlarga neytral va ishqariy

eritmalar, siyanidsiz eritmalar kiradi. Maksimal elektro'tkazuvchanlik talab qilinadigan hollarda yuqori tozalikka ega bo'lgan qoplamalar olish, aksincha, maxsus fizik xususiyatga bo'lgan hol uchun turli miqdordagi nodir yoki boshqa masalan, kumush, mis, nikel, kobalt, indiy metallar bilan eritilgan qoplamalarni olinadi. Bu qoplamalar qattiqligi HV 50 bo'lgan oltin qoplamaga nisbatan taqqoslaganda uning maksimal qiymati HV 400 yaqin bo'lishi mumkin. Sanoat va dengiz atmosferasida korroziyaga chidamligi bo'yicha olingan tadqiqot natijalaridan ko'rinadiki, yumshoq metall qoplamalari bilan solishtirganda bunday turdagi qattiq qoplama qalinligi 0,0025 millimetr bo'lganda himoya xususiyatlari yuqori bo'ladi. Masalan, mis asosidagi qotishmalar uchun bunday qoplama olti oy davomida yuqori himoya xususiyatiga ega bo'ladi.

Oltinning tannarxi qimmatligi uchun sanotda ishlatiladigan buyumlar sirtiga qoplanadigan oltin qatlami qalinligini qisqartirishga katta e'tibor qaratiladi. Tutashgan kontakt sohasidagi ostki qatlam sifatida kumushdan foydalanish oltin qatlamining qalinligini kamaytirish imkonini beradi. Bunday qatlamlarda kumush qalinligi 0,0075 mm va uning ustki qismidagi oltin qatlami qalinligi 0,00025 millimetrlarni tashkil qiladi. Bunday hollarda temperatura o'zgarishi natijasida boshqa yangi muammo paydo bo'lishi mumkin. Ya'ni, yuqori temperaturalarda kumush oltin qatlami orqali sirtga diffuziyalanadi. Natijada sirtida xiralashgan-nursiz yupqa qatlam hosil bo'ladi. Diffuziya jarayonini oltin bilan kumush qatlamlari o'rtasida paladiy yoki rodiyning yupqa qatlamini hosil qilish orqali bartaraf qilish mumkin.

Qoplama qalinligi 0,005 millimetrdan kichik bo'lganda oltin qoplamasida poralar hosil bo'lishi kuzatiladi. Ostki qatlam sifatida mis yoki nikeldan foydalanib oltin qoplamasida poralar hosil bo'lishini kamaytirish mumkin. 10,38 mikrometr qalinlikda platina qoplamasining qo'llanilishi mis sirtidagi oltin qatlamida poralar hosil bo'lishini kamaytirishi va yuqori temperaturalarda oltin qatlami 0,0025 mm qalinlikda turg'un holatda bo'lishini ta'minlaydi. Mis yoki kumush metallari bilan oltin qatlami o'rtasida palladiy yoki rodiyning yupqa qatlamlari hosil qilinishi korroziya ta'sirini kamaytirishi mumkin. Chunki, bu metallar ustida sulfid birikmali

xiralashuv yuz bermaydi. Bu vaqtda sulfid birikma xiralashuvi katta yuzali oltin qoplamasida tez tarqaladi, shu bilan birga kontakt qarshiligi ortadi. Soddaroq qilib aytganda, bazida oltin qoplama sirtining xiralashganini yoki nursizlanganini kuzatamiz. Buni oldini olish uchun sirtga vaqti-vaqti bilan pardozi berish yoki yog'lab turish kerak bo'ladi. Bu sirtning samarali himoya qilish va qoplamaning ishlash muddatini sezilarli darajada oshiradi.

Rodiy

Rodiy platina guruhining eng muhim metallaridan biri bo'lib, uning asosiy qo'llanilish sohalari: kumushni xiralashishdan himoya qilish, metall reflektorlari va elektr kontaktlari (ayniqsa, ishqalanuvchi yoki sirpanuvchi kontaktlari)ga ishlov berish, shuningdek, mexanik yeyilgan va juda kichik elektr signallarining hosil qilinishi bilan bog'liq, masalan, radar, televizor qurilmalari va boshqa sohalarda qo'llaniladi. Elektrolitik cho'ktirilgan qoplamaning xususiyati uning yuqori qaytaruvchanligi, korroziyaga chidamligi, qarshiligining turg'unligi va pastligi, juda qattiqligi (taxminan HV 900) hisoblanadi.

Sulfat va fosforli kislotalarning oddiy kislota tuzlari va sulfat elektrolitlari qo'llanilganda yuqori ichki kuchlanishga ega bo'lishi uning asosiy kamchiliklaridan biri hisoblanadi. Bunda qoplama qalinligi 0,0025 millimetrdan katta bo'lganda yorilishga olib kelishi mumkin. Shunga qaramay, atmosferada, dengiz va tropik muhitda foydalanilganda rodii qoplamasining himoya qilish qobiliyati o'ta yuqori. Bu yo'nalishda zamonaviy texnologiyaning ishlab chiqilishi ushbu qoplamalarni yanada kengroq ishlatish imkonini beradi.

Bunday qoplamalarning xiralashishini oldini olish asosiy muammolardan biri bo'lib, bu yuqori rodii qoplamalarini (0,00025-0,0005 mm) ishlatishdan iborat. Bunday qalinlikdagi rodii qoplama elektrolitik cho'ktirish bilan hosil qilish mumkin. Po'lat, rux qotishmalari va boshqa metallar sirtida hosil qilingan rodii qoplamalari sezilarli darajada poralardan iborat bo'ladi. Asosiy metallarning korroziyaga chidamligini oshirish uchun qo'shimcha qoplama qatlamlarini hosil qilish talab etiladi. Qo'shimcha qatlam sifatida kumush yoki nikel qo'llanilish

mumkin. Ular asosiy metallni yetarli darajada himoya qila oladigan qalinkka ega bo'ladi. Bu usul rodiy qoplama poralarida korroziyani elektrokimyoviy tezligini oldini olish imkonini beradi.

Rodiyning elektrolitning kislotali eritmasi yordamida to'g'ridan-to'g'ri metallarning sirtiga cho'ktirib bo'lmaydi. Biroq, elektrik kontaktlar sohasida foydalanish uchun mo'ljallangan mis va uning qotishmalari masalan, latun, fosforli bronza, mis-beriliy sirtiga kislotali elektrolitlaridan cho'ktirish mumkin. Biroq, bu holatda ham ikkinchi boshqa bir metallning ostki qatlami kerak bo'ladi.

Nikel yoki kumushni metallning ostki qatlami sifatida tanlash bir necha omillar bilan aniqlanadi. Shubhasiz, korroziyaga chidamlilik eng katta ahamiyatga ega. Umumiy holda, kumush, dengiz atmosferasi va tarkibi xloridlar bo'lgan boshqa atmosfera ta'siridan himoya qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, 25 °S li dengiz suvida kumush va rodiy o'rtasidagi potensial farqi 0,05 Vni tashkil qiladi. Rodiy-nikel qoplamalari yuqori (500 °S gacha) temperaturalarda sulfid ionlaridan tashkil topgan atmosferada chidamli bo'ladi. 550-600 °S temperaturada rodiyning o'zi oksidlanishni boshlaydi.

Rodiy qoplamasining ostki qatlami sifatida yuqori elektro'tkazuvchanlikka ega kumush qo'llanilishi ko'pincha afzal hisoblanadi. Elektrik kontaktlarda ishlatiladigan, nisbatan qalin (0,0025 mm) bo'lgan rodiy qoplamalari uchun ostki qatlam sifatida kumush qo'llanilishining afzalligi shundaki, nisbatan u yumshoq qatlamga ega bo'lib, ostki qatlamning plastik deformatsiyasi natijasida rodiy qatlami ichki kuchlanishi relaksasiyasiga olib keladi. Shu bilan bir qatorda qoplamaning himoya xususiyati yaxshilanadi, yorilishga moyilligi kamayadi. Nikel ham rodiy qoplamalarining yeyilishga chidamliligini hamda mexanik jihatdan mustahkamligini oshirish uchun qo'llanilishi mumkin. Nikel qatlami ba'zan mis simlarida ishlatiladi. An'anaviy elektrolitlardan olingan rodiy qoplama qalinligi misning adgeziya qatlamiga elektrolit ta'siri, shuningdek, rodiy qoplama ichki kuchlanishining oshishi bilan chegaralanadi.

Texnik va dekorativ maqsadlarga mo'ljallangan qoplama yuqori sifatli ishlov berish hamda uni xiralashishdan himoya qilish uchun normal

temperaturalarda qoplama qalinligi 0,00038 millimetr bo'lishi talab etiladi. 500 °S gacha bo'lgan temperaturalarda qoplama xiralashishga chidamli bo'lishi uchun nikel qatlami ustidagi rodiy qoplaminig qalinligi taxminan 0,00125 millimetr bo'lishi maqsadga muvoffiq. Ishqalanuvchi yuzalarda qoplamalarning mexanik yeyilishga chidamlilik qobiliyatlari ham muhim xarakteristikalaridan biri hisoblanadi. Bunda qoplama qalinligi 0,0025-0,005 mm va maxsus holatlarda esa 0,0125 millimetrgacha va undan ortiq bo'lishi mumkin.

Palladiy

Palladiy boshqa materiallar singari qoplamalar qoplash texnologiyasida muhim ahamiyatga ega. Bu metall elektr kontaktlarini qayta ishlashda rody yoki oltin o'rnini bosuvchi asosiy elementlardan biri hisoblanadi. Bu sohada paladiy iqtisodiy jihatdan tejamkorligi bilan ajralib turadi. U neytral yoki siyanli bo'lmagan ishqoriy elektrolitlaridan cho'ktirib olinishi mumkin. Palladiy platali sxemalardagi misning adgeziya qatlamiga deyarli ta'sir qilmaydi. Bunda qoplama kichik ichki kuchlanishga ega bo'ladi va oson kovsharlanishi mumkin. Biroq bu jarayon rodiy qoplamasi bilan qiyin kechadi. Palladiy yaxshi kontak xususiyatlariga ega va elektrolitik cho'ktirilgan holatdagi qattiqligi 200-300 HVga teng. U mexanik yeyilishga chidamli bo'lib, qattiqligi jihatidan rodiy qoplamasidan sezilarli darajada pastroq, oltin qoplamasidan ancha yuqori. Odatda bunday qoplamalar qalinligi 0,0025-0,005 millimetrni tashkil qiladi. Uning yupqa qatlami poralardan iborat bo'lgani uchun qoplashda ostki qatlamlardan foaydalanish maqsadga muvoffiq.

Sirpanadigan elektr kontaktlarida palladiy qoplamasi qo'llanilganda uning sirtida organik modda bug'larining polimerizasiya¹ hodisasi kuzatiladi. Organik modda bug'larining polimerizasiyasi qurilmaning ishlash jarayonida ajraladi. Buning natijada sirtida tok o'tkazmaydigan yupqa qatlam hosil bo'lishi mumkin. Bu maxsus sohalarda muhim ahamiyatga ega bo'lib, sanoatda palladiy qoplamasidan foydalanishda xavf keltirib chiqarmaydi.

¹Polimerizasiya – past molekullari organik birikmalaridan yuqori molekullari birikmalarning hosil bo'lishi yoki hosil qilishi.

Platina

Platina yaxshi ishlanuvchan xususiatga ega bo'lib, asosiy metall sirtiga 0,0025 millimetr qalinlikdagi yuqori sifatli qoplama qoplashda qo'llaniladi. Korroziyadan himoya qilishda metall sirtini elektrolitik usul bilan qoplash nisbatan kam qo'llaniladi. Bugungi kunda, platina qoplamalari qoplash jarayonining rivojlanishi elektrolizga mo'ljallangan inert anod ishlab chiqarishda titan sirtiga platina qoplash muammosi bilan bog'liqdir. Suvli eritmalarda anod sifatida qoplamasiz titan qo'llanilishi metall sirtida yuqori qarshilikka ega oksidlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu 15 Vdan past bo'lgan kuchlanishdagi tok o'tishiga to'sqinlik qiladi. Bunday kuchlanishga erishilganda, oksid qatlamning ma'lum joylari parchalanishi mumkin, bu esa o'z navbatida titan anodining korroziyalanishiga olib keladi. Titan yuzasida yupqa qatlamli platina bo'lishi juda past kuchlanishlarda ham katta qiymatdagi tok o'tish imkonini beradi va bu anod xarakteristikalariga ta'sir qilmaydi. Turli elektrotlar tayorlashga mo'ljallangan bunday kompozit materiallarida platina qoplamalari qalinligi 0,0025 millimetrgacha bo'ladi. Ular katod himoyasi uchun peroksid, elektrodializ ishlab chiqarishda, tuzli elektrolizlarda qo'llaniladi.