

## **13-mavzu: Galvanik qoplama xossalari**

### **Reja:**

1. Sirt g'adur-budirligi
2. Elektrolitik metallashtirilgan sirtning qattiqligi
3. Elektrofizik xossasi
4. Metalning asosiy xossalari galvanik qoplamalar ta'siri
5. Galvanik qoplama qoplashda gidrogenlanish
6. Ruxlash paytida gidrogenlanish
7. Xromlash paytida gidrogenlanish
8. Yemirish jarayonida gidrogenlanish

#### ***Sirt g'adur-budirligi***

Sirtga galvanik qoplamalar qoplangandan so'ng har doim sirt g'adur-budirligi o'zgaradi. Odatda sirt g'adur-budirligi biroz ortadi.

#### ***Elektrolitik metallashtirilgan sirtning qattiqligi***

Elektrolitik qoplamaning qattiqligini o'lchash uchun PMT-3 moslamasi ishlatiladi. Unga o'rnatilgan olmos piramidasi turli xil yuk ostida qoplamaga bosiladi. Natijada, sirtida olmos piramidasi izi qoladi. Sirtida qolgan iz o'lchami yordamida qoplamaning mikroqattiqligi hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkich Vikers bo'yicha megapaskallarda aniqlanadi.

#### ***Elektrofizik xossasi.***

*Galvanic qoplamalarning elektrofizik xossalari elektro'tkazuvchanlikka yoki va qarshilik ega bo'lgan kontaktlar, qurilma yoki asboblarning turli detal yoki qismlari va boshqalarni ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.*

*Galvanik qoplamalar qoplashda metal taglikning asosiy fizik-mexanik xossalari ham ta'sirini unitmaslik kerak. Bu qoplama va metal taglikning gidrogenatsiyasiga bog'liq. Po'latlar gidrogenatsiyasi ularning plastiklik xususiyatining kamayishiga olib keladi. Po'latning mexanik xossasiga vodorodning ta'siri darajasi uning tuzilishiga (martensit, qamish, austenit va boshqa) bog'liqdir. Masalan, qamish tuzilishga ega po'lat sorbitolga nisbatan qattiqroq o'ramli bo'ladi.*

Eng kuchli ta'sir martensitik tuzilishga ega bo'lgan po'latlarda kuzatiladi. Yuqori ichki kuchlanishli po'latga galvanik himoya qoplamaning qo'llashda yorilish xavfi kuzatilishi mumkin.

### ***Metalning asosiy xossalari bilan galvanik qoplamalar ta'siri***

Metal asosli materiallar ishlash jarayonida ishga yaroqligi yoki toliqishi kuzatiladi. Bu ularning toliqishga qarshiligi bilan izohlanadi. Asosiy metalga galvanik qoplama qo'lingandan so'ng, asos metalning toliqishga qarshiligi yoki ishga yaroqligi ortadi. Xromli galvanik qoplamalar po'latga (ayniqsa yuqori darajadagi ruzumlilarga) kuchli ta'sir qiladi. Bu asosan po'latni gidrogenlashi, xromning past egiluvchanligi va mustahkamligi bilan izohlanadi.

### ***Galvanik qoplama qo'llashda gidrogenlanish.***

Eng kuchli gidrogenlash sianid qoplama qo'llashda kuzatiladi. Kislotali elektrolitlarda gidrogenlash biroz kamroq bo'ladi. Ammo shunga qaramay, bu asosiy metalning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi uchun etarli. Galvanik qoplama qo'llanilganda po'latning gidrogenlash darajasiga kuchli ta'siri ko'rsatadi, jumladan, qoplamaning tuzilishi va tabiati, elektrolitning tarkibi va tok zichligi.

Po'latning mexanik xossasining o'zgarishini to'g'ri baholash uchun unga nafaqat vodorod, balki qoplamaning ta'sirini ham hisobga olish kerak. Ba'zan himoya qoplama sirt qatlamlariga diffuziyalangan vodorodga qaraganda kamroq ta'sir qiladi. Masalan, xrom qo'llash jarayoni qancha uzoq davom etsa, po'latning egiluvchanligi pasayadi va gidrogenlash ortadi. Xrom qoplama namuna sinovdan o'tkazilganda xromlash davomiyligi oshishi bilan himoya qatlamining nisbiy mo'rtlik kamayadi. Bundan kelib chiqadiki, galvanik qoplama qo'llashdan so'ng po'latning mo'rtligi darajasini aniqlashda namunalarni sinovdan o'tkazish usuli faqat yumshoq elastik qoplamalar uchun qo'llanilishi o'rinlidir. Chunki qattiq himoya qatlami (xrom qoplama kabi) bo'lganda, usul po'latni gidrogenlash darajasining haqiqiy natijalarini bermasligi mumkin.

Galvanik qoplamalar qo'llash paytida po'latning gidrogenlanishiga asosiy ta'sir adsorblangan vodorod atomlarining konsentratsiyasi bilan izohlanadi. Shuning uchun po'latning gidrogenlanish darajasini aniqlashda po'latning

yorilishigacha bo'lgan vaqt ham muhim parametrlardan biri hisoblanadi. Shunday qilib, galvanik qoplama qoplash vaqtida po'latning gidrogenlash darajasini aniqlash uchun quyidagilarni e'tiborga olish lozim:

- galvanik qoplamali martensit tuzilishga ega bo'lgan po'latdan tayorlangan namunalarning egiluvchanligi (bu usul yumshoq bo'lganlar rux va kadmiy qoplamalari uchun tavsiya etiladi);
- galvanik qoplamali po'latning egiluvchanligi;
- galvanik qoplama qoplashda po'latning buzilishgacha bo'lgan vaqt davomiyligi.

#### ***Ruxlash paytida gidrogenlanish.***

Po'latni ruxlash sianli, kislotali va boshqa ba'zi elektrolitlarda amalga oshirilishi mumkin. Agar rux qoplamasi qoplash jarayoni pH 4 oltingugurt kislotali elektrolitda amalga oshirilsa, hech qanday sirt faol moddalar mavjud bo'lmaydi (bunda  $1 \text{ A/dm}^2$  ga teng), unda po'latning gidrogenlanishi juda sekin yuz beradi. Sirt faol moddalar masalan, alyuminiy sulfat yoki dekstrin kiritilishi bilan gidrogenlanish sezilarli darajada oshadi. Xuddi shu holat tok zichligi ortganda ham kuzatiladi. U8A po'latini galvanik ruxlashda qizdirilgan elektrolitga 10 g/l dekstrin qo'shiladi. Bu gidrogenlanishni kamaytiradi. Agar galvanik qoplama qoplash jarayoni siyanid elektrolitlarida o'tkazilsa, po'latning etarlicha gidrogenlanishi va shunga mos ravishda uning egiluvchanligi pasayishi kuzatiladi. Elektrolitda yuqori quvvatli po'latlar vodorodli yorilishiga ko'proq moyil bo'ladi. Ammoniy xlorid elektrolitida turli tok zichlik bo'lgan holda 40XGSN2A po'latni ruxlash jarayonida vodorodli yorilishi kuzatilmaydi.

#### ***Xromlash paytida gidrogenlanish.***

Xrom himoya qatlamini galvanik qoplash paytida po'latning ham, qoplamaning ham gidrogenlanishi kuzatiladi. Shuning uchun xromsh jarayoning to'g'ri rejimlarni tanlash juda muhimdir. Elektrolitlar temperaturasi po'latga kiruvchi vodorod miqdoriga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yuqori temperaturalarda (taxminan  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ ) po'latning sirt qatlamiga vodorod osonroq kiradi. Po'latning xususiyatiga qarab, diffuziyalanayotgan vodorod miqdori 6-10 baravar ko'payishi

mumkin. Bu temperatura ortishi bilan vodorod diffuziyalanishining ortishi va xromning ushlab turish qobiliyatiga bog'liq. 1 grammlı sutsimon xromda 1,7 - 2,5 sm<sup>3</sup> va yaltiroq xromda - 5,5 - 6,5 sm<sup>3</sup> vodorod bo'lishi mumkin. Sirtga yaltiroq xrom qoplanganda, vodorod po'latga sutsimon xrom bilan qoplanganga nisbatan deyarli 10 baravar kam kiradi.

Xromlash jarayonida po'latning gidrogenlanishiga elektrolit temperaturasidan tashqari eritmaning tarkibi (elektroliz rejimlari bilan birgalikda) ham katta ta'sir ko'rsatadi. Tok zichligi  $I_k=90 \text{ A/dm}^2$  bo'lganda H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tarkibining 2,5 dan 7,5 g/l gacha oshishi vodorodni po'latga kirib borishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Elektrolit temperaturasi 75 °C bo'lganda diffuziya pasayadi, temperatura 55 °C gacha pasayganda uning ta'siri kuzatilmaydi.

Galvanik usulda xrom qoplamasi qoplanganda asosiy metalning xususiyatlari o'zgarishi mumkin. Po'latning egiluvchanligi pasayadi. Bu, ayniqsa, jarayonning dastlabki 10 daqiqasida kuzatiladi, ya'ni gidrogenlanish kuchayadi va egiluvchanlik pasayadi. Gidrogenlanishning intensivligini elektroliz jarayonida po'lat yuzasida paydo bo'ladigan vodorod pufakchalari miqdoriga qarab aniqlash mumkin. Xrom bilan qoplash jarayonining o'rtasida va oxirida po'latning gidrogenlanishi kamayadi.

#### ***Yemirish jarayonida gidrogenlanish.***

Yemirish jarayoni qancha uzoq davom etsa, metalning gidrogenlanishi shunchalik kuchliroq bo'lib, po'latning egiluvchanligi pasayadi. Yemirish jarayonining boshida ko'pincha gidrogenlanish darajasi maksimal bo'lib, keyin holatlarda u asta-sekin pasayadi. Yemirish paytida kislotaning tabiati va konsentratsiyasi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, xlorid kislotasi eritmasida po'latning gidrogenlanishi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ga qaraganda kamroq bo'ladi. Shu bilan birga, xlorid kislotasi konsentratsiyasining ortishi bilan gidrogenlanish kamayadi va H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> da esa u ortadi.

Yemirish paytida po'latning gidrogenlanish darajasini pasaytirish uchun yemiruvchi vannaga qo'shimcha korroziya ingibitorlari qo'shiladi. Ushbu turdagi barcha moddalar bir vaqtning o'zida metalning kislotada gidrogenlanish va eritilish darajasi kamaytirmaydi. Masalan, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasidagi tiokorbamid metalni

korroziyadan himoya qilishda faol hisoblanadi, ammo gidrogenlanishni kuchaytiradi. Dietilanilin esa gidrogenlash jarayonini kamaytiradi va zaif korroziya ingibitorlari hisoblanadi.