

## **14-mavzu: Galvanik qoplamalar sifatini nazorat qilish usullari**

### **Reja:**

1. Galvanik qoplamalar sifatini nazorat qilish
2. Qalinlikning buzilgan sohasini nazorat qilish usullari
3. Tomchilatish usuli
4. Tez eritish usuli
5. Metallografik usul
6. Qalinlikning buzilmagan sohasini nazorat qilish usullari
7. Elektromagnit o'lchov prinsipi
8. Elektromagnit yadrosida o'tadigan magnit oqimni o'lchash asboblari
9. Uyurmali tokni o'lchashga asoslangan asboblari
10. To'g'ridan-to'g'ri o'lchash usuli
11. Qoplamaning g'ovakliligini aniqlash
12. Qoplamaning metal taglik bilan birikish mustahkamligini aniqlash

### **Galvanik qoplamalar sifatini nazorat qilish**

Metall va nometal qoplamalar qalinligi, g'ovakliligi, korroziyaga chidamliligi, asosiy metalga birikishi, ichki kuchlanishlari va ba'zi maxsus xususiyatlar bilan nazorat qilinadi. Detallar partiyasining 1-2 foiz, alohida holatlarda esa 100 foizgacha, ya'ni butun partiya nazoratga olinadi. Qoplamaning nuqsonlariga mexanik shikastlanish, yonish, urilish, ko'chish, ajralish, dag'al donadorliklari, detalning yuzasi bo'yicha qalinlikning notekisligi va boshqalarni kiritish mumkin. Qoplama qoplangandan so'ng birinchi nazorat mahsulotni vizual tekshirish yoki kamida 300 lyuks sun'iy yorug'lik bilan bajariladi. Ushbu bosqichda detalning mavjud bo'lgan aniq tashqi nuqsonlari aniqlanadi. Keyingi nazorat qilish – bu qalinlikni o'lchash bilan bajariladi.

#### ***Qalinlikning buzilgan sohasini nazorat qilish usullari***

Qoplamaning ushbu parametri eng muhim hisoblanib korroziyaga qarshi va mahsulotning ko'plab texnologik xususiyatlariga bog'liq. O'lchash jarayonida sirtning turli sohalarida qoplamaning qalinligi bir xil emasligini hisobga olish kerak.

Keng tekis sirtlarda qoplamaning qalinligi sirt qirralariga qaraganda har doim o'rtasida kichikroq bo'ladi. Shuningdek, sirtning qolgan qismiga qaraganda qoplamaning qalinligi chuqur, yoriq, teshik sohalarda ham kichikroq bo'lishi mumkin. Shuning uchun, nazorat paytida, qoplamaning qalinligining o'rtacha qiymati minimaldan maksimal qiymatgacha o'lchash yo'li bilan aniqlanadi. Qalinlikning buzilgan sohasini o'lchash usullari, ma'lum sharoitlarda qoplama metallining eritilishiga asoslangan. Eritish kimyoviy va elektrokimyoviy bo'lishi mumkin.

### ***Tomchilatish usuli***

Tomchilatish usuli qoplamani ketma-ket eritma tomchilari bilan eritib olishdan iborat bo'lib, u qat'iy belgilangan tarkib va temperaturada (18-25 °C) pipetka bilan bajariladi. Buning uchun har bir tomchi oldindan belgilangan vaqt davomida sirtida saqlanadi va keyin filtr qog'oz bilan olib tashlanadi. Bu jarayon asosiy metal ko'ringunga qadar bir necha bor takrorlanadi. Har bir qoplama uchun ma'lum temperaturada ishlaydigan bir qator eritmalar mavjud. Usul juda sodda, ammo o'lchashda aniqlik talab etiladi, uning xatoligi +30 % ga etadi; minimal nazorat qilinadigan qalinlik – 2 mikronni tashkil qiladi. Usul juda katta va murakkab shaklli qismlarning qalinligini nazorat qilish uchun ham ishlatilishi mumkin.

### ***Tez eritish usuli***

Tez eritish usulining ikkita turi mavjud: davriy-eritish va hajmiyeritish. Ikkala usul ham yuzasi 0,3 sm<sup>2</sup> dan ortiq bo'lgan detallardagi qalinlikni o'lchash uchun ishlatiladi. Qoplamaning qalinligi eritma bilan eritish vaqtiga qarab aniqlanadi. Asosiy metal ko'rinish momenti vizual tarzda o'rnatiladi, bu o'lchov aniqligini biroz pasaytiradi.

### ***Metallografik usul***

Metallografik usul nazorat qilishning nisbatan aniq usullaridan biri bo'lib, bir va ko'p qatlamli metal va nometal qoplamalarning qalinligini o'lchash uchun ishlatiladi. Usul qoplamaning qalinligini mikroskop yordamida aniqlashdan iborat. Buning uchun kattalashtirish ko'rsatkichi 500-1000 bo'lgan mikroskoplarda qalinligi 20 mikrondan ortiq bo'lgan qoplamalar aniqlanadi. Qalinlikni o'lchash

uchun qoplamaning ko'ndalang kesimi bo'yicha qirqiladi. Usulning murakkabligini hisobga olgan holda, u arbitraj va ko'ndalang kesimi bo'yicha qoplamaning tuzilishini o'rganishda qo'llaniladi.

### ***Qalinlikning buzilmagan sohasini nazorat qilish usullari***

Bu usul qulayligi, yuqori aniqlik va soddaligi bilan ajralib turadi. Ushbu usullarning xatoligi 3-5 % ni tashkil qiladi. Qurilmalar qalinligini boshqarish uchun elektromagnit, uyurmali tok va radiometrik o'lchash printsiplaridan foydalanadi.

### ***Elektromagnit o'lchov prinsipi***

Elektromagnit o'lchash prinsipi qoplama qalinligiga bog'liq holda magnit oqimni o'lchashga asoslangan. Ushbu usul temir yuzasidagi magnit xususiyatiga ega bo'lmagan qoplamalarning (mis, rux, kadmiy va xrom) qalinligi o'lchanadi. Ular ishlab chiqarish va laboratoriya sharoitlarida ham qo'llanilishi mumkin. Ushbu usulning kamchiligi sirt g'adir-budirligi, termik ishlov berish, magnit xossalari va taglik metalning qalinligini nazorat natijalariga bog'liqligidir. Asboblarni sozlash uchun o'lchangan materialarining namunalari tanlash kerak. Bunday namunalar standart etalonlar deyiladi. Ushbu asboblarning o'lchash oralig'i 0-50 mkm bo'lib, xatoligi  $\pm 10\%$  gacha.

### ***Elektromagnit yadrosida o'tadigan magnit oqimni o'lchash asboblari***

Elektromagnit yadrosida o'tadigan magnit oqimni o'lchashga asoslangan qurilmalar keng tarqalgan. Ular da magnit oqim magnitning tortishish kuchi kabi qoplamaning qalinligi funktsiyasidir. Bunday qurilmalar ikki qismdan iborat: ko'chma turdagi zondli o'lchash moslamasi (sensori) va strelka yoki raqamli displeyli indikator bilan jihozlangan qurilma.

### ***Uyurmali tokni o'lchashga asoslangan asboblari***

O'zgaruvchan elektromagnit maydonga joylashtirilgan metallda paydo bo'ladigan uyurmali tokni o'lchashga asoslangan asboblari magnit xususiyatiga ega bo'lmagan, magnit xususiyati kichik bo'lgan metal va no metal qoplamalar qalinligini aniqlash imkonini beradi. Masalan, plastmassaga cho'ktirilgan bronza yoki latun, yoki nikeldagi kumush qoplamasining qalinligi.

### ***To'g'ridan-to'g'ri o'lchash usuli***

To'g'ridan-to'g'ri o'lchash usuli qoplama qoplashdan oldin va keyin qisml o'lchamlarini o'lchashga asoslangan. Buning uchun mikrometr yoki soat turidagi ko'rsatkichlarga asoslangan va boshqa o'lchash asboblardan foydalaniladi. Ushbu usul bilan yumaloq va tekis detallarning turli qalinliklarini o'lchash mumkin. Bundan, o'lchash aniqligi qo'llanilgan asbobning aniqlik darajasiga bog'liq.

### ***Qoplamaning g'ovakliligini aniqlash***

Deyarli barcha qoplamalarda turli o'lchamdagi va chuqurlikdagi g'ovaklar uchraydi. G'ovakliklar o'lchami bo'yicha makroporlarga (radiusi 100 Å dan kam), mikroporlarga (radiusi 15 Å dan yuqori) va bu oraliqlardagi turlariga bo'linadi. Ular yomon tayyorgarlik, urilishlar, shlam mavjudligi tufayli shakllanishi mumkin. Bundan tashqari, g'ovaklilik ma'lum bir qoplama turlariga xosdir. G'ovakliligi oddiy shakldagi po'lat yoki mis qotishmali detallarning yog'sizlantirilgan sirtiga maxsus eritma bilan namlangan filtr qog'ozini qo'llash orqali aniqlanadi. Bunda eritma qoplama metaliga ta'sir qilmasdan, g'ovaklar orqali metal asosi bilan ta'sirlashadi, natijada filtr qog'ozida nuqta shaklidagi dog'lar hosil bo'ladi. Po'lat sirtidagi mis qoplamalari uchun filtr qog'ozini 20 daqiqagacha, nikel qoplamalari uchun 5 daqiqa va qalaydan tashqari boshqa turdagi qoplamalari uchun 10 daqiqa ushlab turadi. Qog'ozni olingandan so'ng sirtidagi g'ovaklilar soni hisoblanadi. Qog'ozni namlash uchun reagent sifatida quyidagi eritma ishlatiladi: kaliy temir-sinerod - 10 g/l, natriy xlorid - 20 g/l.

### ***Qoplamaning metal taglik bilan birikish mustahkamligini aniqlash***

Ushbu sinovlar uchun sifat va miqdoriy o'lchashga asoslangan usullari qo'llaniladi. Sifatga asoslangan usullari amalda juda keng tarqalgan va quyidagilar:

*Silliqlash.* Ushbu usul kamida 15 s davomida, 20-30 m/s aylanish tezligi bilan detallar sirtini silliqlash orqali amalga oshiriladi;

*Bo'yash.* Ushbu usulda detallar sirtiga po'lat yoki latun cho'tkalar bilan 1500-2800 aylanish tezligida 15 sekun davomida ishlov beriladi;

*Egish.* Bunda detallar ikkala tomonga 90 ° burchak ostida egiladi, birikish mustahkamligi singan joyi orqali aniqlanadi;

*Termik ishlov berish.* Bunda detal 1 soat davomida qisdiriladi, so'ngra sovutiladi.

Qoplangan detallar qizdirish temperaturasi: po'lat asosli rux va kadmiy uchun 200 °C, qalay, qo'rg'oshin va qalay-qo'rg'oshin uchun 140-160 °C, nikel, mis va xrom asosiga bog'liq holda, alyuminiy va uning qotishmalari uchun 190 °C, po'lat va cho'yan 350 °C, rux-alyuminiy qotishmalari 140 °C, mis va uning qotishmalari 250 °C. Sinovdan o'tkazilgandan so'ng, qoplama ko'chmasligi yoki bo'rtib ketmasligi kerak. Miqdoriy usullar maxsus namunalar va jihozlardan foydalanishni talab qiladi. Ular odatda faqat laboratoriya sinovlarida qo'llaniladi. Birikish mustahkamligini sifatli aniqlash usullari katta qalinlikdagi qoplamaning silindr oxiriga qoplashdan iboratdir. Bu usulda qoplama qoplangan silindr kuchlanish sinov mashinasining qisqichlariga joylashtiriladi va ma'lum bir kuch ostida tortiladi. Tortirish kuchiga bog'liq holda, qoplamaning birikish mustahkamligi aniqlanadi. Bunda zarba, simni o'rash, kesish, deformatsiya va boshqa usullardan foydalanadilar.