

**1-mavzu: “GALVANIL QOPLAMALAR QOPLASHNING FIZIK ASOSLARI KURSIGA KIRISH”**

**REJA:**

1. Qoplamalar qoplash usullari va turlari.
2. Galvanik qoplamalar – nazariyadan amaliyotga.
3. Galvanil qoplamalar qoplashning fizik asoslari kursining materialshunoslikdagi ahamiyati. Kursning maqsadi va vazifasi.
4. Galvanil qoplamalar qoplashning fan-texnika va texnologiya sohalarini rivojlanishidagi o’rni.
5. Galvanil qoplamalar qoplashning zamonaviy usullari, ijtimoiy-iqtisodiy sohalarni rivozlanishidagi o’rni.
6. Galvanil qoplamalar qoplashning fizik asoslari kursining tuzilishi.

XXI asrga kelib mashinasozlik materialshunosligi shunday darajaga erishdiki, mashinasozlik materiallari asosida tayorlangan detallar va ularning sirtlariga talab darajasida ishlov berish, qoplamalar qoplash orqali ularning ish samaradorligini oshirish, tashqi dizaynini sifatli bajarish imkoniyatlari yaratilmoqda. Bu borada galvanik qoplamalar qoplash texnologiyalari yetakchi o‘rinlarni egalaydi.

Galvanik qoplamalar – bu galvanik metod bilan metall yoki nometall buyum sirtlariga mikrometrning kichik ulushlaridan bir necha millimetergacha qalinlikdagi metall qatlamlarini hosil qilishdir. Bunda metall yoki nometall materiallarning sirtlarida hosil qilingan qatlamning xarakteristikalarini o‘zgartirish amaliyotidagi dolzarb muammolardan biridir. Aniqroq aytganda, sirt xarakteristikalarini o‘zgartirish buyum yoki detallarning korroziyaga bardoshligi, qattiqligi, yeyilishga chidamligi, o‘tkazuvchanligini oshirish, qarshilikni kamaytirish, kovsharlashni yengillashtirish va boshqa fizik xususiyatlarini oshirish imkoniyatlarini berishi galvanik usulda qoplamalar qoplashga bo‘lgan talabni yanada oshiradi. Bugungi kunda, jahonda, xususan, mamlakatimizning ko‘plab ishlab chiqarish sohalarida galvanik usulda qoplamalar qoplashga bo‘lgan e‘tibor kuchaymoqda. Jumladan, avtomobilsozlik, aviasozlik, radiotexnika va elektrotexnika sanoatida keng

qo‘llanilib kelinmoqada. Bundan tashqari galvanik usulda qoplamalar qoplash detal yoki buyumlarning tashqi dizaynini oshirishda ham keng qo‘llaniladi. Masalan, turli mebel, parda karnizlari, eshik ruchkalarining tashqi dizaynini yaxshilash va boshqalar.

Qoplama usullarini tasniflashning turli printsiplari

Xoking va bir qator boshqa tadqiqotchilar qoplama usullarining uch tasnifini taklif qilishdi:

- Ma’lum bir muhitning fazaviy holatida qoplama materialining hosil bo’lishi.
- Jarayonning holati bo’yicha, qaysiki qoplama hosil qilishning bir guruh

metodlar.

- Amaldagi materialning holati.

Qoplamalar qoplash usullari

- kimyoviy-termik
- kimyoviy
- detanatsion
- fizikaviy
- plazmali
- galvanik

Qoplamalar qoplashning kimyoviy metodlari

- Kimyoviy va elektrokimyoviy qoplamalar tasnifi
- Кимёвий ва электрокимёвий qoplamalar qoplash metodlarining mohiyati
- Kimyoviy qayta tiklash bilan qoplangan metal. Qoplamalar texnologiyasi

*Qoplamalar olishning kimyoviy usuli* – bu tashqi manbadan elektr toki mavjud bo’lmagan holda tuzlarning eritmasida metall yoki nometall noorganik qoplama olish usulidir. Masalan, kimyoviy usulda qoplamalar olish:

- metall qoplamalar – kumush, mis yoki nikellash bilan qayta tiklab olingan qoplamalar va boshqalar;
- nometall qoplamalar – oksidlanish, fosfatlash, xromlash bilan olingan qoplamalar va boshqalar. Bundan tashqari, qoplamalar qo’shimcha ishlov berish uchun ishlatiladi.

***Qoplamalar olishning elektrokimyoviy usuli*** – bu elektr toki ta'sirida elektrolitlarda metall yoki nometall noorganik qoplamanı ishlab chiqarishdir.

***Anodli oksidlash*** – bu elektrokimyoviy usul bo'lib, anod yordamida, metal sirtida nometall noorganik qoplamalar olish usulidir.

***Metalni kotodli qayta tiklash*** – bu katod yordamida, metallarda elektrokimyoviy usul bilan metal qoplamalar olishdir.

***Qoplamalar olishning kontakt usuli*** – bu nisbatan elektromanfiy metal bilan kontakda bo'lgan metal sirtiga tuzlar eritmasidan qoplama olishdir.

***Kimyoviy va elektrokimyoviy qoplamalar tasnifi:*** qoplama qoplash usuli bo'yicha (kimyoviy, elektrokimyoviy, galvanik, katodli, anodli-oksıd va kontakt); material turi bo'yicha (metall, nometall va kompozit); qoplamalarga qo'yiladigan talablarga muvofiq (himoya, himoya-dekorativ, dekorativ, maxsus); tashqi kimyoviy faol moddalarga nisbatan (katodli, anodli, neytral); qoplamalar konstruksiyasi bo'yicha (bir qatlamli, ko'p qatlamli).

Galvanik qoplamalar qoplash texnologiyasi soddaligi, aniqligi bilan boshqa texnologiyalarga nisbatan keng qo'llanilib, mahsulot maqsadiga va ehtiyot qismlar xususiyatlariga qo'yiladigan talablarga ko'ra ularni quyidagi turlarga ajratish mumkin:

- *himoya qoplamalar* – bu korroziyadan himoya qilish uchun mo'ljallangan qoplamalardir. Himoya qoplamalari muhandislik, asbobsozlik, elektrotexnika, qurol sanoati va boshqa shu kabilarda keng qo'llaniladi;

- *himoya va dekorativ qoplamalar* – bunday qoplamalar bir vaqtning o'zida buyum yoki detalning dekorativ va himoya xususiyatlarini ta'minlash uchun ishlatiladigan qoplamalar. Ushbu turdagi qoplamalar zargarlik va mebel sanoati, tibbiyot, asbobsozlik, mashinasozlik va shu kabilarda keng qo'llaniladi;

- *mahsulot yoki detallarning maxsus xususiyatlariga ega bo'lish uchun ishlatiladigan qoplamalar*. Bunday qoplamalar mashinasozlik, asboblarni ishlab chiqarish va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Jumladan, bularga detallarning qattiqligi, yeyilishga chidamligi, o'tkazuvchanligini oshirish, qarshilikni

kamaytirish, kovsharlarni yengillashtirish, rezkali birikmalar yordamida detallarning birikishini yaxshilash kiradi.

Galvanik qoplamalar detallar sirtiga metall qoplash orqali qayta tiklashda ham qo'llaniladi. Bunda mexanizm va mashina detallarining ishdan chiqqan sohalarni elektrolitik usul bilan qayta tiklanadi.

Galvanik qoplamalar qoplashda quyidagilar talab etiladi:

- elektr ta'minoti tizimlari, yerga ulangan himoya qiluvchi sim, yoritish bilan jihozlangan elektrolizlash uskunalarni joylashtirish uchun xona;
- galvanik jarayon uchun detallar sirtini tayyorlash uskunalari;
- galvanik vannalar;
- galvanik yoki kimyoviy reagentlar uchun eritmalar;
- tok manbai;
- texnologik va yordamchi asbob-uskuna va boshqalar.

Galvanik qoplamalarni turli xil mahsulotlarga qo'llashdan tashqari, quyidagi turdagi elektrokimyoviy mahsulotlarni qayta ishlash uchun energiya manbalari qo'llanilishi mumkin:

- elektrokimyoviy tozalash (yog'sizlantirish);
- elektrokimyoviy yemirish;
- elektrokimyoviy faollashtirish;
- elektrokimyoviy silliqlash, pardoqlash va boshqalar.

Manbadan foydalanishda umumiy va funksional darajasi texnologik jarayon samaradorligiga xususan, galvanik qoplamalar, ishlash va iqtisodiy ko'rsatkichlar sifatiga bog'liq. Zamonaviy yarimo'tkazuvchili elementlarning paydo bo'lishi bilan yuqori quvvatli manbalariga bo'lgan ehtiyoj sezilarli darajada kamaydi. Tokning pulsasiya kattaligiga qarab, umumiy tok manbai qo'llanilishini baholash mumkin. Ideal holda, galvanik qoplamalarni qo'llash bo'yicha turli vazifalarni hal qilish uchun pulsasiyalanuvchi kuchlanish manbalari yoki pulsasiyani boshqarish mumkin bo'lgan manbalar kerak bo'ladi.

Galvanik jarayonning samaradorligini oshirish yo'llaridan biri galvanik vannada doimiy tok oqimi harakat yo'nalishini o'zgartirishdir. Galvanik jarayon

samaradorligini oshishi faqat galvanik vannadagi doimiy tok oqim yo‘nalishini, balki katot va anod oqimlarining amplitudasi va vaqtini o‘zgartirish imkoniyatining mavjudligidadir.

Bundan tashqari galvanik usulda qoplamalar qoplash samaradorligini oshirishda bir qancha amaliy va inovatsion texnologiyalar qo‘llaniladi. Ularning har biri galvanik qoplamalar nazariyasini amaliyotga tadbiiq etishda hal qilinadi. Shuning uchun galvanik qoplamalar nazariyasini amaliyotga tadbiiq etish, texnologiyani materialshunoslik sohalarida qo‘llash usullarini o‘rganish XXI asr fan va texnika va inovatsion texnologiyalarini rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Qoplamalar konstruksiyasi bo‘yicha (bir qatlamli, ko‘p qatlamli). Mashinasozlik va sohalar bo‘yicha ishlab chiqarish korxonalar «Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi» yo‘nalishi bo‘yicha mutaxassislariga talabi yildan-yilga oshib bormoqda. Shuning uchun bu yo‘nalish bo‘yicha raqobatbardosh va o‘z sohasini yetuk mutaxassisini tayyorlash taqozo etiladi. *“Galvanik qoplamalar qoplashning fizik asoslari”* kursi ushbu yo‘nalishda bakalavrlar tayyorlashda asosiy ixtisoslik fani hisoblanib, yo‘nalish bo‘yicha talabalarga materiallarni yuzalarini turli qoplamabop materiallar bilan qoplash nazariyasi va texnologiyasi, galvanik qoplamalar qoplashning fizik asoslari bo‘yicha bilim beradi, ularni soha bo‘yicha bilimlari poydevorini yaratadi va ishlab chiqarish korxonalarida juda muhim hisoblangan materiallarni puxtalash texnologiyalari bo‘yicha talabalarda malaka va tajribani shakllantiradi.

*“Galvanik qoplamalar qoplashning fizik asoslari”* kursining o‘quv rejadagi boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi va uslubiy jihatdan uzviyligi. *“Galvanik qoplamalar qoplashning fizik asoslari”* kursi matematik va tabiiy (fizika, kimyo), umumkasbiy (konstruksion materiallar texnologiyasi, materialshunoslik, nometall materiallar va materiallar tuzilishining tahlili va detallar sifatini nazorat qilish usullari) va ixtisoslik (qizdirish qurilmalari) fanlaridan talabaniing yetarli bilim va ko‘nikmaga ega bo‘lishligi talab etiladi.

“Galvanik qoplamalar qoplashning fizik asoslari” kursini o‘qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar. Fanni o‘zlashtirishda yo‘nalishning o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, interaktiv usullarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Amaliy mashg‘ulotlar va mustaqil ishlarni o‘zlashtirishda EHM axborot bazalaridan, INTERNETdan to‘liq foydalaniladi. Bundan tashqari fanni o‘qitishda texnik vositalarning barcha turlaridan keng foydalaniladi.

***Galvanil qoplamalar qoplashning fizik asoslari kursining tuzilishi.***

1.	Qoplamalar tasnifi Galvanik qoplamalar tasnifi
2.	Golvanik qoplamalar qoplashda elektroliz hodisalari
3.	Elektrolitlarning pH qiymati
4.	Qoplamalar elektrokristalizatsiyasi.
5.	Temir guruhidagi metallarni elektrolitik cho‘ktirish
6.	Kobaltlash
7.	Xromlash
8.	Elektrolitik usulda mis qoplash
9.	Elektrolitik usulda rux qoplamalari qoplash
10.	Asl va nodir metallarni elektrolitik usulda cho‘ktirish
11.	Galvanik qoplama xossalari
12.	Galvanik qoplamalar sifatini nazorat qilish usullari

**Amaliy mashg‘ulotlarning taxminiy ro‘yxati**

1. Amaliy mashg‘ulotlarda talabalar qoplamaning xossalari tadqiqot qiladilar.
2. Bir qatlamli qoplamalarni fizik va mexanik xossalari.
3. Ko‘p qatlamli qoplamalarni fizik va mexanik xossalari.
4. Qoplama qoplashning texnologik usullarini taxlili.
5. Vakuumda qoplama qoplash asbob uskunal konstruksiyasi bilan tanishish.
6. Vakuumda qoplama olish qalinligini aniqlash.

## **Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar**

Laboratoriya ishlarida talabalar zagotovka olish va detal tayyorlashning usullari bilan tanishadilar.

1. Elektrokontakt uslubida qoplama olish texnologiyasi bilan tanishish;
2. Elektrouchqun yordamida qoplamalar olish texnologiyasi bilan tanishish;
3. Lazer energiyasi yordamida qoplamalar olish texnologiyasi bilan tanishish;
4. Galvanik usulda qoplamalar olish texnologiyasi bilan tanishish;
5. Gaz alangasida purkab qoplamalar olish texnologiyasi bilan tanishish;

## **Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazoratqiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- yangi texnika, apparat, qurilma va texnologiyalarini o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlarini o'tkazish;
- masofaviy (distansion) ta'lim.

## **Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari**

1. Qoplamalar qoplashda asos va qoplama orasidagi diffuzion jarayonlar.
2. Qoplamalarni par-gazli fazadan olishda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar.
3. Galvanik qoplamalarda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar;
4. Azotlash, sianlash va uglerodga boyitish jarayonlari va asbob uskunalari;.
5. Metallash;
6. Yuzalarni turli elementlar bilan plakirovka qilish;
7. Kesuvchi asboblarni yeyilishga chidamliligini oshirish uchun qo'llaniladigan qoplamalarning qoplash xususiyatlari;
8. Implantatsiyalash;

9. Elektron-nur yordamida qoplama qoplash usuli;

10.Lazer nuri yordamida yuzalarni elementlar bilan boyitish.