

MASHINASOZLIK TARMOG‘INI RIVOJLANITIRISHDA QOPLAMA MATERIALLARDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

Nurmetov X.I., Toshkent davlat transport universiteti katta o‘qituvchisi

Tursunov Sh.E., Toshkent davlat transport universiteti katta o‘qituvchisi

Valiyeva D.SH., Toshkent davlat transport universiteti assistenti

Xalmurzayev B.X., Toshkent davlat transport universiteti katta o‘qituvchisi

Seydametov S.R., Toshkent davlat transport universiteti doktoranti

Annotatsiya. Aksar mashinasozlik qismlarining ishlash qobiliyati ta’minlanishi uchun materiallarning berilgan parametrlari detalning bir hajmi bo‘yicha emas, sirt qatlamidagina bajarilsa kifoya. Bu, avvalo, yeyilishga chidamlilik, elektrokimyoviy korroziyaga va oksidlanishga bardoshlilik kabi muhim tavsiflarga tegishli.

Kalit so‘zlar: qoplamalar, polimer, adsorbsiya, suspenziya, shliker, elektroforez.

PROSPECTS OF THE USE OF COATING MATERIALS IN THE DEVELOPMENT OF THE MECHANICAL ENGINEERING NETWORK

**Nurmetov Kh. I., Senior Lecturer of the Materials Science and
Mechanical Engineering Department, Tashkent State Transport University**

**Tursunov Sh. E. Senior Lecturer of the Materials Science and
Mechanical Engineering Department, Tashkent State Transport University**

Valieva D.Sh

**assistants of the department "Materials Science and Mechanical
Engineering" Tashkent State Transport University**

**Seydametov S.R., assistants of the department "Materials Science and
Mechanical Engineering" Tashkent State Transport University**

Abstract. In order to ensure the performance of most machine-building parts, it is enough if the given parameters of the materials are performed only on the surface layer, not on the size of the detail. This applies primarily to important characteristics such as resistance to corrosion, resistance to electrochemical corrosion and oxidation.

Key words: coatings, polymer, adsorption, suspension, slicker, electrophoresis.

Mashina detallarining sirt qatlamini modifikatsiyalash “sirt injenerligi” (sirt muhandisligi) deb atalgan ilmiy-texnik fanning predmeti hisoblanadi. Bunda, detal sirtiga shunday xossa beriladiki, u detal hajmini tashkil etgan materiallarga, alohida olib qaralganda, xos emas. Bu fan maxsus texnologiyalar majmuasiga ega. Buyumlarning sirti xossalarini berilgan yo‘nalishda o‘zgartirish uchun, termik va kimyoviy-termik usullardan tashqari, qoplama berish usulidan ham foydalanish mumkin. Bunda, talab etilgan xossali materialdan yupqa qatlam beriladi, u buyum (detal) sirti bilan adgeziyali bog‘lanib ketadi [1].

Qoplama uchun materiallar ro‘yxati katta. Bular – metallar va qotishmalar, polimerlar, oksidlar va boshqa kimyoviy birikmalar. Kimyoviy va elektrokimyoviy yog‘dirish usullari bilan beriladigan metall qoplamalar metall buyumlarning korroziyaga bardoshlilikini va yeyilishga chidamliligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda berilayotgan polimer qoplamalar elektr izolyatsiyalovchi, dekorativ va boshqa xossalarni optimal tarzda mujassam etadi.

Yuqori haroratlar, agressiv muhitlarda ishlaydigan detallar uchun oksidlar, nitridlar va boshqa noorganik kimyoviy birikmalardan qoplamalar beriladi.

Kompozit qoplamalar berish texnologiyasi ham rivojlanib bormoqda. Gaz alangali, plazmali to‘zitish, elektrkontaktli yopishtirish kabi yuqori samarali texnologik usullar bor.

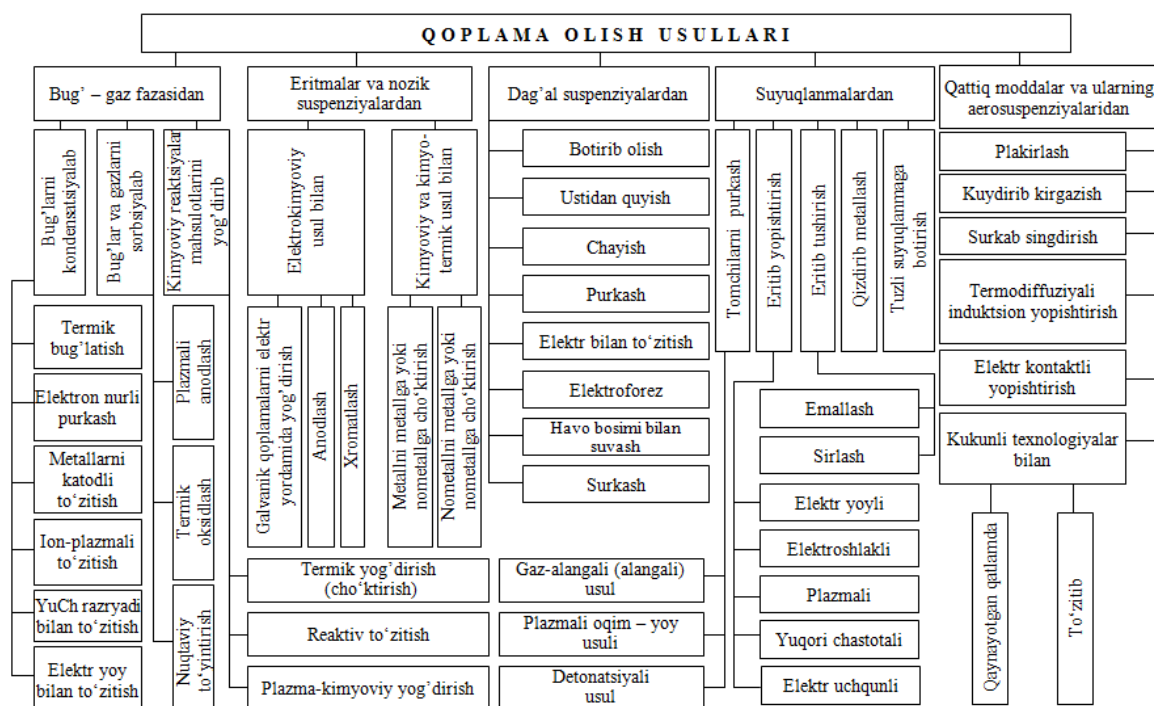
Qoplamalarning turlari va ularni berish usullari. Buyum sirtiga berilgan yupqa, modifikatsiyalovchi qatlamni mustahkamlash mexanizmi bo‘yicha qoplamalar ikki xil: diffuziyali va qatlamlangan bo‘ladi. Diffuziyali qoplamalar buyumning o‘lchamlarini amaliy (deyarli) o‘zgartirmaydi, ya’ni qoplama materialining atomlari buyum-ning sirt qatlamiga diffuziyalanadi. Chuqurligi 200 mkm.dan oshmaydi, lekin ba’zan 2-3 mm.ga yetishi mumkin. Qatlamlangan qoplama buyum sirtiga adgeziyali mustahkamlangan yupqa qatlamdan iborat. Qalinligi katta ko‘lamda mikrometrning ulushidan o‘nlab millimetr-gacha yetishi mumkin. Diffuziyali qoplamalar aktiv gaz muhitidagi metallar va nometallarning, pastalar, suyuqlanmalar va qattiq kukunlarning uchuvchan birikmalari qizdirilgan buyum sirti bilan uzoq vaqt kontaktda bo‘lishi natijasida hosil bo‘ladi. Qizdirilgan

buyum sirti kontaktdagi moddalarni o'ziga jadal yutadi. Bu shartlar bajarilmasa, qatlamlangan qoplama shakllanadi, oraliq rejimlarda – diffuziyali qatlamlangan qoplama hosil bo'ladi.

Vazifasi bo'yicha mashinasozlikda keng tarqalgan qoplamalar korroziyabardosh, katta haroratga bardoshli, antifriktsion va dekorativ qoplamalar bo'ladi.

Buyumlarga qoplama berishning turli usullari mavjud. U yoki bu usulni tanlash buyumning shakli, o'lchamlari, qizdirishning harorat chegaralari, qoplama materialining xossalariga bog'liq. 1-rasmdagi sxemada diffuziyali va qatlamlangan qoplamalar hosil qilish usullarining qisqa tasnifi keltirilgan; u beriladigan materialning agregat va fizik holatidagi farqlarga asoslangan.

Bug'-gaz fazalaridan qoplama sintez qilish, atomlar va molekullarni vakuumda, nazorat qilinadigan kondensatsiyalash, yog'dirish va yutilish jarayonlaridan iborat.



1-rasm. Buyumlarda qoplama hosil qilish usullarining tasnifi

Bug'lanish va kondensatsiyaning fizik usullari bilan parchalanmasdan bug'lanadigan har qanday moddadan qoplama berish mumkin. Bu jarayon, odatda, kuchli vakuum sharoitida bajariladi. Shunda bug'lanadigan modda atomlari buyum

sirtiga to‘g‘ri chiziqli trayektoriya bilan yetib boradi, kondensatsiyalanadigan qatlam toza bo‘ladi. Qoplama qilinadigan material bug‘ga aylantiriladi. Buning uchun turli usullar qo‘llanadi: jadal qizdirish (termik, elektrotermik, elektron-nur, lazer nurlari), sovuq gaz-razryadli usullari (katodli va ion-plazmali to‘zitish, yuqori chastotali razryad bilan to‘zitish), moddani jadal qizdirish bilan uning bug‘larida elektr razryadlari hosil qilishni birlashtirish (elektron-nur plazmali, elektr yoy).

Adsorbtsiya-diffuziya mexanizmi bo‘yicha ham qoplamalar hosil qilish mumkin. Bunda, qoplama beriladigan detal materiali, qiziganda bug‘-gaz holatidagi moddalarni o‘ziga yutish xossasiga ega bo‘lishi kerak. Bug‘larning yutilishi, qattiq holatdan gaz holatiga sakrab o‘tgan va kondensatsiyalangan modda buyum sirti bilan kontaktda bo‘lganda ham, bo‘lmaganda ham kechishi mumkin. Kontakt yo‘li bilan yutilish to‘yinganda, tutashgan materiallar harorati bir xil bo‘lganda bug‘lanuvchi modda bug‘ining elastikligi qoplama beriladigan metall bug‘ining elastikligidan katta bo‘lishi kerak. Bunday shartni, misol uchun, temirning alyumin, xrom, kremniy, marganets, rux bilan to‘yinishi qoniqtira oladi. Buyum sirtini, bug‘ining elastikligi past bo‘lgan metall bilan to‘yintirish ishi kuchli (chuqur) vakuum sharoitida bajariladi. Bunda ishlov berilayotgan va diffuziyalanayotgan metallar (kontaktsiz usul) alohida-alohida qizdiriladi. Bug‘lanadigan metall qoplama berilayotgan buyumdan ko‘ra kattaroq haroratgacha qizdiriladi. Bunday sharoitda, po‘lat detalga, misol uchun, niobiy, molibden va volframdan qoplama berish mumkin.

Gazni yutishga asoslangan usullarga metall va kremniydan tayyorlangan buyumlar sirtida oksid plyonka hosil qilish ham kiradi. Bunda buyum sirtiga kislorod bilan bevosita ta’sir qilinadi (termik oksidlash va plazmali anodlash).

Kimyoviy reaksiya mahsulotlarini yog‘dirish natijasida, kondensatsiyalashdagi kabi, qatlamli qoplamalar hosil bo‘ladi (inert materiallardan tayyorlangan buyumlarda) yoki detalning materiali ajralib chiqayotgan moddaning bir qismini yutganda diffuziyalanib qatlamlangan qoplama hosil bo‘ladi. Termokimyoviy yog‘dirish kimyoviy reaksiyalar bilan (piroliz, gidroliz, yuqori haroratli oksidlanish va b.) kechadi, natijada gaz fazadan detal sirtiga

komponentlarning massasi tanlab o'tkaziladi. Qoplamani sintez qilish uchun gaz holatiga oson o'tadigan birkmalar (galogenidlar, karbonillar, gidridlar, elementorganik birikmalar) juda mos keladi. Reaksiyalar katta haroratlarda (500-1400°C) kechadi va qoplama hosil qiladigan yog'in (modda) lar ajralib chiqadi. Ko'plab metallardan va ularning bo'ridlari, karbidlari, nitridlari, oksidlaridan shunday yo'l bilan qoplamalar hosil qilinadi [2].

Qoplama berish jarayonida katodlar va maxsus nishonlar sifatida ishtirok etadigan qattiq materiallarni reaktiv usul bilan to'zitish keng qo'llanadi. Bunday holatda kimyoviy reaksiyalar katodda va nishonda, gaz fazaning ishtirokida kechadi. Gaz muhit esa (kislород, azot, metan, ammiak), to'zitalayotgan materialga nisbatan aktiv. Shunday usul bilan, misol uchun, materiallarni kislород plazmasida to'zitayotganda, bir nechta katoddan foydalanib, detallarga oksidlar aralashmasidan qatlamli qoplamalar berish mumkin.

Eritmalardan qoplama hosil qilishning afzalliklari texnologik jarayonlarning oddiyligi va bunda haroratlar juda yuqori bo'lmasligidan iborat.

Elektrolit eritmalaridan metallarga galvanik qoplamani elektr yordamida yog'dirishning klassik usullari amaliy elektroximiya darsliklarida va bilgichlarda batafsil yoritilgan. Elektrokimyoviy usul bilan suvli elektrolitlardan metall detallarga quyidagi metallardan qoplama beriladi: Ni, Fe, Co, Cr, Cu, Zn, Cd, Sn, Pb, Ag, Au, Pt va b. Nometall detallar oldindan metallashtiriladi yoki grafitlanadi. Anodlash usuli (metall detallar sirtini elektrolit eritmalarida elektrokimyoviy oksidlash) bilan po'lat, alyumin, mis, rux, magniy va ular asosidagi qotishmalardan tayyorlangan buyumlarda himoyalovchi oksid qoplamalar hosil qilinadi.

Elektrokimyoviy usullardan tashqari, mashinasozlikda, qoplama hosil qilishning kimyoviy texnologiyasi ham keng tarqalgan. Bunda suvli eritmadan tok o'tkazilmaydi. Bu usul bilan turli xossaga ega materiallardan tayyorlangan (1-rasm) buyumlar sirtida, shu jumladan, murakkab detallar sirtida, quvurlarning ichki devorlarida qoplama hosil qilish mumkin (galvanik usulda bunga erishib bo'lmaydi).

Dag'al suspenziyalar (pulpa, shliker, pasta) buyum sirtiga qoplangandan keyin, termik ishlov berayotganda yoki qizdirish, eritish va diffuziyali yumshatish jarayonida qattiq holatga o'tadi. Bu materiallar, struktura-mexanik xossalariga ko'ra, buyumga bir qancha usullar bilan beriladi: botirib olish, chayish, purkash, elektr bilan to'zitish, elektroforez (elektroforez – suyuq dispers muhitdagi qattiq zarralarning o'zgarish tok ta'sirida ko'chib o'tishi), surkash.

Suyuqlanmalardan qoplama olish usullari sanoat korxonalarida ko'p qo'llanadi. Tomchilatib purkash yo'li bilan qoplama hosil qilish kukun, chiviq yoki sim ko'rinishidagi xom ashyolarni qayta ishlaydigan apparatlar yordamida bajariladi. Kukunli, gaz-alanga usuli bilan purkashda qoplama hosil qiladigan kukun material gorelkadagi olov orasidan o'tkaziladi. Yonuvchi gaz sifatida atsetilen ishlatiladi, u 3000 °C da kislorod oqimida yonadi. Katta haroratda kukun zarralari eriydi va mayda tomchilar ko'rinishida detal sirtiga urilib, yopishib qoladi. Bu usul bilan metallardan, emallar, metallokeramik materiallar, silikatlar va boshqa moddalardan qoplamalar beriladi.

Plazmali oqim-yoy usuli bilan qoplama beradigan uskunalarda plazma oqimining harorati 15000 °C ga yetadi, bu, qoplama gaz-alangali purkashdagiga qaraganda kam g'ovakli va tekis yuzali bo'lishini ta'minlaydi. Detonatsiyali usul bilan yanada zichroq va qattiqroq qoplamalar hosil qilish mumkin. Bunda dispers zarralarni purkash uchun atsetilen-kislorod aralashmasining portlash kuchidan foydalaniladi, zarralarning uchish tezligi tovush tezligidan oshib ketadi.

Qizdirishning shularga o'xshagan usullaridan metallni eritib yopishtirish usuli bilan qoplama hosil qilishda va qoplamani eritib tushirishda foydalaniladi.

“Eritib yopishtirish” va “eritib tushirish” tushunchalari ma'no jihatdan bir-biriga yaqin bo'lsa-da, qoplamani taglikda mustahkamlash usullari jiddiy farq qiladi.

Har qanday texnologik jarayon imkoniyatlaridan nazariy jihatdan 100% foydalanish mumkin emas, lekin uning samaradorligini oshirishga erishish mumkin. Maqsadga to'laroq erishish uchun ishlab chiqarish mahsulotiga sarf qilinayotgan energiya hamda material hajmini kamaytirish zarur, mahsulot ta'minotini ongli

ravishda boshqarish va ishlab chiqarishni ma'lum miqdorda chegaralash hamda chiqindilarni parchalanishining zarar keltirmaydigan usullarini tanlash darkor.

Adabiyotlar

1. [Nurmetov, Kh.](#), [Riskulov, A.](#), [Ikromov, A.](#) (2022, August). Physicochemical Aspects of Polymer Composites Technology with Activated Modifiers. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2656, p. 020011). AIP Publishing LLC. DOI: 10.1063/5.0106358.
2. [Riskulov, A.](#), [Sharifxodjaeva, K.](#), [Nurmetov, K.](#) (2022, October). Composite Materials Based on Regenerated Polyolefins for Road Construction Equipment. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2637, p. 030013). AIP Publishing LLC. DOI: 10.1063/5.0118293.
3. Турсунов, Нодиржон Каюмжонович, Талгат Тилеубаевич Уразбаев, and Тохир Муратжонович Турсунов. "Методика расчета комплексного раскисления стали марки 20гл с алюминием и кальцием." *Universum: технические науки 2-2 (95)* (2022): 20-25.
4. Турсунов, Нодиржон Каюмжонович, Тохир Муратжонович Турсунов, and Талгат Тилеубаевич Уразбаев. "Оптимизация футеровки индукционных печей при выплавке стали марки 20гл. обзор." *Universum: технические науки 2-2 (95)* (2022): 13-19.
5. Уразбаев, Т. Т., and Т. М. Турсунов. "Исследование и совершенствование технологии производства высокомарганцевой стали 110Г13Л для железнодорожных крестовин. Научные труды республиканской н-т. конф. " Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте". Ташкент (2019): 150-155.
6. Мухаммадиева, Д. А., Валиева, Д. Ш., Тоиров, О. Т., & Эркабаев, Ф. И. (2022). ПОЛУЧЕНИЕ ПИГМЕНТА НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ХРОМАТСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ. *Scientific progress*, 3(1), 254-262.
7. Тоиров, О. Т., Кучкоров, Л. А., & Валиева, Д. Ш. (2021). ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ СТАЛИ ГАДФИЛЬДА. *Scientific progress*, 2(2), 1202-1205.
8. Kayumjonovich, T. N. (2022). Development of a method for selecting the compositions of molding sands for critical parts of the rolling stock. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(5), 1840-1847.
9. Zhurakulovich, A. S., & Shavkatovna, V. D. (2021). Investigation of heat load parameters of friction pairs of vehicle braking systems. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 2(12), 483-488.
10. Ruzmetov, Y., & Valieva, D. (2021). Specialized railway carriage for grain. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 05059). EDP Sciences.
11. Kayumjonovich, T. N. (2022). NON-METALLIC INCLUSIONS IN STEEL PROCESSED WITH MODIFIERS. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(5), 1848-1853.