“PVD USKUNALARIDA QOPLAMA QOPLASHDA MATERIALLARNING AHAMIYATI VA DIZAYNI”

Ilmiy rahbar – Rasulov A.X. TDTU “Materialshunoslik” kafedrasi professori, texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.
Umirzakova F.B. – TDTU “Materialshunoslik” kafedrasi 2-kurs tayanch (PhD) doktoranti.
Turdimurodov Sh.Z. – TDTU “Materialshunoslik” kafedrasi 1- kurs 72-25MMT guruh talabasi.

Kirish: Zamonaviy sanoat taroqlarida yuza qoplamalarini yuqori sifatda hosil qilishda PVD (Physical Vapor Deposition) texnologiyasi aloxida ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu jarayonda qoplama sifatini belgilovchi asosiy oillardan biri– uskunada qo’llaniladigan materiallar va uning konustruktiv dizayni hisoblanadi.PVD uskunalarida yuqri temperatura, vakuum muxiti, ionlar oqimi va yuqori energiyali zarrachalar ta’siri mavjud bo’lgani sababli, uskuna qismlarini tayyorlash uchun issiqlikka, korroziyaga, abraziv ta’siriga va plaza ta’siriga chidamli materiallar tanlanishi talab etiladi. Asosan materiallarni to’g’ri tanlashda, zanglamas po’lat, titan qotishmalari, alyuminiy qotishmalari va volfram assli materiallar keng qo’llaniladi.

- Qoplama adgeziyasini oshiradi.
- Qoplama bir xilligini ta’minlaydi.
- Uskunaning xizmat muddatini uzaytiradi.
- Energiya sarfini kamaytiradi.

PVD uskunasi dizayni esa qoplama jarayonining barqarorligi va samaradorligiga bevosita ta’sir ko’rsatadi. Kamera geometriyasi, katod va anod joylashuvi, vakuum kanallari, aylanuvchi mexanizmlar va sovitish tizimi qoplamani bir tekisda hosil qilishda muhim rol o’ynaydi. Noto’g’ri dizayin qoplama qalinligining nomutanosibligiga, nuqsonlar hosil bo’lishiga va texnologik yo’qotishlarga olib keladi.

Ilmiy tadqiqotni predmeti va metodikasi:

Tadqiqotni predmeti: PVD (Physical Vapor Deposition) uskunalarning konstruktiv elementlari uchun qo’llaniladigan materiallar xususiyatlari, ularning qoplama sifatiga ta’siri hamda uskuna dizaynining qoplama bir xilligi va adgeziyasiga ta’siri hisoblanadi. Yani tadqiqotda – kamera materiallari, katod va anod materiallari, sovitish tizimi elementlari, uskuna geometriyasi hamda ularning qoplama sifat ko’rsatkichlari bilan bog’liqligi o’rganiladi.

Tadqiqotni metodikasi:

1-Analitik metodi – mavzu bo’yicha mahalliy va xorijiy ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar, standartlar va texnik xujjatlar tahlil qilindi. PVD texnologiyalarida qo’llaniladigan talablar o’rganildi.

2-Ekspremental Metodi – turli materiallardan tayyorlangan uskuna elementlarida qoplama qilib, ularning qoplama qalinligi, adgeziya va strukturalari tadqiq etildi. Qoplama sifatiga material turining ta’siri aniqlandi.

3-Taqqoslash metodi – turli materiallar va dizayin variantlarida olingan natijalar o’za’ro taqqoslanadi va eng maqbul konstruktiv yechimlar tanlab olinadi.

4-Mikrostrukturaviy tahlil metodi – qoplama tuzilishi optic mikroskopiya va elektron mikroskopiya orqali o'rganiladi. Nuqsonlar va yoriqlar tahlil qilinadi.

5-Mexanik sinovlar metodi – qoplamani qattiqligi, yopishish mustahkamligi, yeyilishga chidamliligi aniqlanadi.

6-Tahliliy metod – issiqlik uzatish, vakuum muvozanati va plazma taqsimlanishi hisoblab chiqiladi va uskuna dizayni texnologik samaradorligi modellar orqali baholanadi.

Xulosa:

Ushbu tadqiqot natijasida PVD uskunalarida qoplama qoplash jarayonida qo'llaniladigan materiallarni to'g'ri tanlash va uskuna dizaynini ilmiy asosda loyihalash qoplama sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Aniqlanishicha, konstruktiv элементлаар учун иссиқликка, коррозияга, плазма ваабразив ta'sirlarga chidamli materiallarni qo'llash qoplamaning adgeziyasini, bir xilligini va mexanik mustahkamligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek PVD uskuna kamerasining geometric shakli, katod va anodlar joylashuvi, vacuum kanallari hamda sovitish tizimining samarali ishlashi qoplama qalinligining bir tekis taqsimlanishini ta'minlashi isbotlandi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. Rasulov A.X., Nurmurodov S.D., Allanazarov A.A., Pardayev T.U., Rakhmonov M.B Tungsten Oxides Reduction Technology on a Plasma Plant. International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics PUBLISHING HOUSE: CEFIN – Bucharest/ 10/2021. Vol. 1 / https://ijomam.com/ Scopus.

2. Abdullayev F. va boshqalar. Yuqori chidamli asboblar uchun PVD qoplamalarning samaradrligi, "Fan va texnika" 2023 yil.

3. Pirmatov A.Sh., "Metall kesish asboblariga yuza qoplamalar qoplashning texnologik imkoniyatlari", TMI Ilmiy axboroti, 2022 yil.

4. Veprek, S. The search for novel, superhard materials. Journal of Vacuum Science & Technology, 2001.

5. Holmberg K., Matthews A. Coating Tribology: Properties, Mechanisms, Techniques and Application in Surface Engineering. Elsevier, 2009.