

QATTIQ QOTISHMALAR CHIQINDILARIDAN EED USULI BILAN KUKUNSIMON MATERIALLAR OLIISH

Parmonov Sarvar Toshpo'latovich

Olmaliq davlat texnika insitituti, fan doktori

Tuxtasinova Maftuna Musurmon qizi

Olmaliq davlat texnika insitituti magistri

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19947469>

EED jarayoni har qanday tok o'tkazuvchi materialning elektrodlar orasidagi qisqa muddatli elektr razryadlarining mahalliy ta'siri natijasida yemirilishidan iborat. Razryad zonasida yuqori haroratlar ta'sirida metall qiziydi, suyuqlanadi va qisman bug'lanadi. Razryad zonasidagi yuqori harorat suyuq muhitda impulsli kuchlanish ta'sirida hosil bo'ladi, bu kuchlanish elektrodlar bilan qattiq qotishma donalari orasidagi oraliqni to'ldiradi, bu oraliq elektrodlararo bo'shliq yoki elektrodlararo farq deb ataladi. Elektrodarga kuchlanish manbai ulanganda elektrodlar va granulalar orasida elektr toki o'ta boshlaydi va elektr maydon paydo bo'ladi, uning kuchlanganligi elektrodlar va granulalarning yaqin joylashgan nuqtalari orasida eng katta qiymatga erishadi. Eng katta kuchlanish zonasida elektr maydon ta'sirida ish muhitining ionlanishi sodir bo'lib, o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan kanal hosil bo'ladi, ya'ni ish muhitining elektr mustahkamligi buziladi va elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan kanal paydo bo'ladi.

Elektroerozion dispersiyalash jarayonining fizik mohiyati shundan iboratki, tok impulsi ta'sirida razryad kanali hududida hosil bo'ladigan yuqori harorat va bosim suyuq hamda bug'simon fazadagi materialni razryad zonasidan ishchi muhitga chiqaradi. Bunda material zarralarga ajralib, sovish orqali mustahkam kukun zarrachalarini hosil qiladi. Har bir impulsli razryad natijasida elektrod yuzasida mikro o'lchamdagi chuqurchalar yuzaga keladi, bu esa materialning asta-sekin parchalanishiga va zarracha shaklida ajralishiga olib keladi.

Jarayon har bir impulsdan so'ng qisqa muddatli deionizatsiya bosqichi bilan yakunlanadi, bunda ishchi muhit zaryadlardan tozalanadi va keyingi razryad uchun elektr mustahkamlik tiklanadi. Impulslar generator orqali davriy ravishda uzatilganda, har bir yangi razryad elektrodlar orasidagi eng kichik masofaga ega nuqtada hosil bo'ladi va bu jarayon doimiy ravishda takrorlanadi.

1. Elektrodlar orasidagi masofada ajralib chiqqan impuls energiyasi

$$E = \int_0^{\tau} U_{(\tau)} I_{(\tau)} d\tau \quad (1.1)$$

Bu yerda:

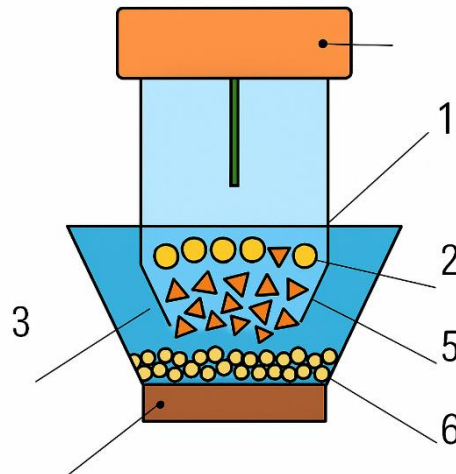
U - elektrodlar orasidagi kuchlanishi;

I - elektrodlar orasidagi tok kuchi;

τ

- impuls davomiyligi.

Manba ma'lumotlariga ko'ra, eroziya mahsulotlari chuqurchadan suyuq va bug'simon holatda, shuningdek, mo'rt parchalanish natijasida chiqariladi. Bunda, energiya va impuls davomiyligi ortishi bilan chuqurchadan suyuq fazada chiqariladigan metall miqdori ko'payadi, bug' fazasidan hosil bo'lgan karbid zarrachalari esa birlashib, noto'g'ri geometrik shakldagi yirik zarrachalarni shakllantiradi.



1.1-rasm. Elektroerozion dispergirlash jarayonining sxemasi

Tavsiflangan jarayon 1.1-rasmda ko'rsatilgan. Generator 1 ning impulsli kuchlanishi 2 va 3 elektrodga uzatiladi. Kuchlanish muayyan qiymatga yetganda, elektrodlar orasidagi bo'shliqda joylashgan ish muhitida elektr teshilishi sodir bo'lib, razryad kanali 6 hosil bo'ladi. Issiqlik energiyasining yuqori konsentratsiyasi tufayli material razryad nuqtasi 5 da eriydi va bug'lanadi, ish muhiti ham bug'lanib, razryad kanalini parchalanishning gazsimon mahsulotlari 7 (gaz pufagi) bilan o'rab oladi. Razryad kanali va gaz pufagida yuzaga keladigan sezilarli dinamik kuchlar natijasida, erigan material 4 ning tomchilari razryad zonasidan tashqariga, elektrodni o'rab turgan ish muhitiga otilib chiqadi va unda qotib, qattiq qotishmaning tomchisimon zarralarini hosil qiladi.

Zarralarning tuzilishi suyuqlanmaning yuqori tezlikda kristallanishi jarayonida, shuningdek, qattiq qotishmalar chiqindilaridan kukunsimon material olish uchun tez kristallanadigan materialdagi uglerodning ko'chishi jarayonida bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi.

Elektroerozion dispersiyalash (EED) usuli yordamida deyarli barcha elektr o'tkazuvchi materiallardan kukunsimon mahsulotlar olish mumkin. Tadqiqotlar ko'rsatadiki, ushbu usulda olingan kukunlar, asosan, 0,01 dan 100 mkm gacha bo'lgan diametrdagi sferik zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi. Ushbu zarrachalarning o'lchamini va taqsimlanish doirasini boshqarish mumkin bo'lib, bu elektr parametrlarining o'zgarishiga bog'liq holda amalga oshiriladi. Dispersiyalash jarayonida foydalaniladigan muhit turiga qarab, metallarning yuqori darajada kimyoviy toza kukunlari yoki ular bilan muhit komponentlari o'rtasida hosil bo'ladigan birikmalar olinadi. Masalan, suv muhitida olib borilgan dispersiyalash natijasida metall oksidlari va gidroksidlarining kukun shaklidagi hosilalari olinadi, uglerodli suyuqliklardan foydalanilganda esa metallning karbon bilan birikmalari yuqori hosildorlik bilan hosil bo'ladi. Tozalashning mos metodlarini qo'llash orqali, hatto muhit bilan metall zarrachalarining kimyoviy o'zaro ta'siri mavjud bo'lgan holatlarda ham, sof metall kukunlarining yuqori chiqishiga erishish mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Mikail Aslan, M. Veysel Çakır, Ahmed Elmoosa. Effects of a novel tungsten alloy (W-Mn-Cu-Sn) particles, produced through powder metallurgy, on the mechanical and failure characterization of adhesively single-lap bonded GFRP joints.

<https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2025.104043>. 2025. Volume 141. –P. 104-125.

2. Maria Lima, Fernando, Rafael. Raimundo, Jussier, Marco Morales, Marcello Filgueira, Uíla me U. Gomes. Enhanced properties of hard metal WC-Ni processed from nanostructured powders. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2024.09.096>. 2024. Volume 50. – P. 47445-47445.

3. Tun Hsu, Grzegorz Greczynski, Robert Boyd, Szilárd Kolozsvári, Peter Polcik, Magnus Odén. Dense and hard TiWC protective coatings grown with tungsten ion irradiation using WC-HiPIMS/TiC-DCMS co-sputtering technique without external heating. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.156639>. 2023. Volume 618. –P. 75-91.

4. Haonan Zheng, Chao Cai, Ruipeng Guo, Yusheng Shi. Diffusion bonding among hard alloy, tool steel, and alloy steel by hot isostatic pressing: Interfacial microstructure and mechanical properties. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2023.106478>. 2024. Volume 118. –P. 65-87.

