



KOMPOZIT MATERIALLAR ISHLAB CHIQRISH USHLBLARI

Jalolova S.T., Hakimov U.A., Arazberdiyeva Sh.
Toshkent davlat texnika universiteti, O‘zbekiston

Maqolada nisbatan yuqori mexanik va elektr xossalariga ega bo‘lgan mis-grafit aralashmalari asosida kompozit materiallar ishlab chiqarish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari muhokama qilinadi.

Kirish. Turli xil zamonaviy texnologik ilovalar an’anaviy materiallar yordamida erishib bo‘lmaydigan xususiyatlarning noodatiy kombinatsiyasiga ega bo‘lgan materiallarni talab qiladi. Kompozit materiallar yordamida materiallarning turli xil xususiyatlarining zarur kombinatsiyasi va ularning imkoniyatlarini kengaytirishga erishiladi. Umuman olganda, kompozitsion ko‘p fazali material sifatida tushuniladi, unda har ikkala mos keladigan fazalarning xususiyatlarini birlashtirish mumkin, shuning uchun materialning istalgan xususiyatlarining eng yaxshi kombinatsiyasiga erishiladi. Birgalikda harakat qilish printsipiga muvofiq, xususiyatlarning eng yaxshi kombinatsiyasi ikki yoki undan ortiq turli xil materiallarning oqilona kombinatsiyasi orqali erishiladi.

Nisbatan yuqori mexanik va elektr xususiyatlariga ega bo‘lgan mis-grafit aralashmalari asosida kompozit materiallar olish uchun tajribalar o‘tkazildi. Kompozit materialni olish uchun har xil zarracha o‘lchamlari va mis kukuni bo‘lgan har xil turdagi uglerod materiallari ishlatiladi. Sinov materiallari sifatida elektr cho‘tkalar va mexanik podshipniklar uchun keng qo‘llaniladigan mis-grafit kompozit materiallar tanlangan[1].

Ishning asosiy maqsadi Cu-C asosida kompozit materiallarni ishlab chiqarish va ishlab chiqarish texnologiyasi edi. Juda keng assortimentdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishga imkon beradigan juda ko‘p turli xil texnologik usullar berilgan. Ishlab chiqilishi hali laboratoriya doirasidan tashqariga chiqmagan materiallarning cheklangan assortimenti ularni olishning amaliy usullari haqida ma’lumot berishga imkon bermaydi.

Tadqiqot obyektlari va ushlblari. Cu-C asosida kompozit materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi. Tadqiqotlarimiz asosida Cu-C ga asoslangan kompozit materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasini taklif qilamiz. Biz kukunlarni dozatorga yuklaymiz, u kerakli massani dismembratorga o‘tkazadi. Dismembrator aktivatori $n = 3000$ ayl/daqiqqa doimiy tezlikda ishlaydi. Optimal rejimni o‘rnatish uchun biz Cu-C kompozitlarini faollashtirish bo‘yicha tajribalar o‘tkazdik. Ularning sirtini faollashtirish uchun turli xil yuklarda abraziv o‘rnatish printsipi tanlangan, ya’ni to‘ldirish omillari $K=0,25-0,05; 0,50$. Rotorning barmoqlari va dismembratorning statori orasidagi bo‘shliq 0,2 mm edi.

Plazma-uchqun sinterlash(konsolizatsiya) usuli yordamida amalga oshirildi. Birinchi va ikkinchi tajribalarda mis va grafit kukunlarining turli og‘irlik nisbatlaridan foydalanilgan (miqdorlari quyida tavsiflanadi). Mis va grafit kukunlari aralashmasi 20 mm diametrli qolip ichiga to‘ldirilgan hamda kukunlarni



yuqori va pastki zimbalar(puansonlar)dan ajratish uchun uglerod qog‘ozi ishlatilgan. Kukunning umumiy miqdori 8-10 grammni tashkil etdi. Uchqunli plazma sinterlash paytida kukunlarni siqish paytida isitish tezligi mos ravishda 200°C/daqiqqa, bosim esa 40 MPa edi. Namunalar kukun tarkibiga qarab guruhlarga bo‘lingan va sinterlash 750-900°C oralig‘ida turli haroratlarda, Ar-4% H₂ gazli atmosferada 5 daqqa davomida amalga oshirilgan. Olingan mis grafit kompozit namunalari diametri taxminan 20 mm va qalinligi 4 mm. Ishlab chiqarish texnologiyasi sxemasi 1-rasmda ko‘rsatilgan.

Mexanik faollashtirish tartiblarini Cu-C kompozitlar xususiyatiga ta’sirini o‘rganish. Shuni ta’kidlash kerakki, mexanik faollashtirish natijalari dismembrator birligining asosiy ish rejimlariga bog‘liq. Ishchi disklar orasidagi bo‘shliq 0,1 dan 1 mm gacha o‘zgarib turadi va to‘ldirish omili qayta ishlangan massa hajmiga qarab 0,1 dan 0,9 gacha o‘zgarishi mumkin. Ushbu o‘rnatish parametrlarini o‘zgartirib, dismembratorida ishlov berish vaqtiga qarab turli fraksiyonel kompozitsiyalarni olish mumkin. Bundan tashqari, to‘ldirish koeffitsienti qanchalik baland bo‘lsa va ishlov berish muddati qanchalik uzoq bo‘lsa, ishlaydigan disklar orasidagi doimiy bo‘shliqqa ega bo‘lgan mexanik faollashtirilgan zarrachalarning hajmi shunchalik kichik bo‘ladi.

Ushbu o‘rnatishda eng maqbul rejimlarni topish juda qiyin va ko‘p vaqt talab etadi. Shuning uchun biz energiya va mehnat xarajatlari nuqtayi nazaridan eng samarali o‘rnatish rejimlari birinchi navbatda 2 ga teng bo‘lgan ish bo‘shlig‘ining qiymati bilan belgilanishidan kelib chiqdik.

Olingan ilmiy natijalar va ularning tahlili. Zarrachalar yuzasiga ularning granulometrik tarkibini biroz o‘zgartirish bilan ta’sir qilish imkonini beruvchi zarba-abraziv effektini amalga oshirish bilan mexanik faollashtirishning optimal yuk vaqti rejimlarini o‘rnatdik: $k = 0,25-0,50$; $t = 1-5$ daqqa. Mexanik faollik nuqtai nazaridan ham, mehnat va energiya iste’moli nuqtai nazaridan ham eng maqbul natijalar 0,25-0,50 pastroq to‘ldirish omillarida kuzatiladi. Katta to‘ldirish koeffitsiyenti 0,75 bo‘lsa-da, kompozitsiyaning tarkibiy qismlarini faollashtirish darajasining yanada oshishiga qaramay, katta energiya va mehnat xarajatlari talab qilinadi. Bundan tashqari, sovutish uchun o‘chirishni talab qiladigan o‘rnatishning sezilarli isishi mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering. – UK.: “Wiley and Sons”, 2014, 896 p.
3. Винокурова, Е.В. Интеркаляция атомов металлов подгруппы меди под монослой графена на подложках никеля и алюминия / Е.В. Винокурова, М.С. Жуковский, С.А. Безносок // Известия Алтайского государственного университета. – 2009.- Вып. № 3 (63).- С. 69-72.



4. J.M. Ullbrand, J.M. Cardoba, J.T. Ariztondo, "Thermomechanical properties of copper-carbon nanofibre composites prepared by spark plasma sintering and hot pressing", Composites Science and Technology 70, (2010), pp. 2263-2268.

5. Nurmurodov S.D., Rasulov A.X., Ruziev U.N./Ekstremal sharoitlarda ishlatiladigan qattiq qotishmali metall kompozitlar va ularni termik ishlash. Monografiya. – Toshkent, ToshDTU, 170 b.

6. Nurmurodov S.D., Rasulov A.X., Jalolova S.T. Kompozit materiallar. Metodik qo‘llanma. – ToshGTU. Toshkent, 2014, 38 b.