



MIKROO'LCHAMLI KREMNIY ASOSLI TERMOELEKTRIK MATERIALLAR OLISH ISTIQBOLLARI

¹*Jabborova Zarifa Xasanboy qizi*, ²*Z.M.Soxibova*

Andijon davlat texnika instituti.

¹*“Muqobil energiya manbalari”, yo‘nalishi K-93 21 guruhi talabasi,*

²*“Muqobil energiya manbalari” kafedrası katta o‘qituvchisi*

Annotatsiya: ushbu maqolada mikroo'lchamli kremniy asosli termoelektrik materiallarning olinish texnologiyalari hamda texnika taraqqiyotida tutgan o'rni, boshqa an'anaviy texnologiyalar yordamida ishlab chiqarishning iloji bo'lmagan yangi materiallar va mahsulotlar olish imkonini berishi kabi afzalliklari ahamiyati yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: kukun texnologiyasi, nanotuzilmalar, nanotexnologiyalar, amorf materiallar, cho'g'lanma ip (tolalar), qattiq qotishmalar, elektrokantak materiallar.

Kukun texnologiyasi texnika taraqqiyotida har doim muhim o'rin egallagan, u boshqa an'anaviy texnologiyalar yordamida ishlab chiqarishning iloji bo'lmagan yangi materiallar va mahsulotlar olish imkonini berdi. Kukunli texnologiyalarni zamonaviy mikro va nanotexnologiyalarda qo'llash bir qator afzalliklarga ega bo'lib, nisbatan arzon texnologiyalar bilan deyarli cheksiz nanotuzilmalarni olish imkonini berdi [9; 10-14 b, 10; 124-205 b, 96; 10-15 b]. Garchi shuni ta'kidlash kerakki, hozirgacha ularni ajratish va joylashtirish bo'yicha aniq usullar mavjud emas. Yarimo'tkazgichli materiallardan nanotuzilmalar olishning yana bir afzalligi monokristallarning fizik xususiyatlari bilan polikristall va amorf materiallarning xususiyatlarini birlashtirish imkoniyatining mavjudligidadir [11; 385705 b, 97; 5267-5298 b].

Kukun texnologiyasini rivojlanishining muhim bosqichlaridan biri Edisonning buyrug'i bilan volfram kukunidan chidamli (uzoq xizmat qiladigan) bo'lgan cho'g'lanma ip (tolalar) ishlab chiqarilishi bo'ldi. Buning natijasida kukun



texnologiyasi asosida boshqa murakkab texnik muammolar xal qilina boshlandi: kukunli oʻz – oʻzini moylaydigan (samosmazivayushixsya) podshipniklar ishlab chiqarish (1922 y); volfram karbid va kobalt asosli qattiq qotishmalar olish (1924-1925 y.y); magnit kukunli va elektrokantak materiallarini ishlab chiqarish (1930 y); avtomobilsozlik uchun tarkibiy qismlarni ishlab chiqarish (1937) [3; 1003-1009 b, 95; 385 b, 89; 108-109 b].

Granullangan yarimoʻtkazgichli tuzilmalar nanometr oʻlchamdagi zarralardan tashkil topgan boʻlib, nanoelektron qurilmalarni yaratishda, yangi turdagi qattiq holatdagi katalizatorlar, shaffof elektronika va shaffof displeylar uchun komponentlar yaratishda asos boʻlib xizmat qiladi. Bunday tuzilmalarning elektr xossalari koʻp jixatdan nanozarralarning oʻlchamiga va ularning joylashish zichligiga (hajmiy yoki sirti) bogʻliq boʻladi.

Quyosh nurlanishining fotoaktiv boʻlmagan qismini, yani tabiiy va texnogen hosil boʻluvchi issiqlik energiyasini toʻgʻridan – toʻgʻri elektr energiyaga aylantirish samaradorligini oshirish dolzarb muammolardan biridir. Shu nuqtai – nazardan, fotovoltaik materiallarning rivojlanishidagi barqaror global tendensiya – bu nanotuzilmali va kompozit materiallarga boʻlgan eʼtiborni kuchaytirda [15; 17; 15-65 b, 102; 821-838 b]. Bundan tashqari, ananaviy termoelektrik material boʻlmagan kremniyning turli xil modifikatsiyalariga boʻlgan qiziqishning sababi, uning yer qobigʻidagi yuqori miqdori va termoelektrik konversiyalashga asoslangin “Katta muqobil energiya” bilan bogʻliq texnologiyalarning rivojlanishi bilan bogʻliq boʻldi.

Umuman olganda polikristal kremniy kremniyning mayda kristallaridan tashkil topgan material boʻlib, uni ishlab chiqarish dunyoda 1950 yillarda oʻzlashtirilgan. Texnologik nuqtayi nazardan, polikristal kremniy xlorli va fluorli usullarda texnik (metallurgiya) kremniyni tozalash orqali olingan mono- va multikristall kremniy ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan, sanoat tarkibida ishlab chiqarilgan yarimtayyor kremniyning kimyoviy jihatdan eng toza shakli hisoblanadi [21; 390-394 b, 89; 108-109 b].

Polikristal kremniydan granulalar olish, ularning termoelektrik xususiyatlari, kremniy nanokristalining kattaligi va qalinligi, ularning elektr oʻtkazuvchiligi,



Zeyebek koyeffitsiyenti, issiqlik o'tkazuvchanligi hamda ushbu parametrlarning granulalar joylashuviga kuchli bog'liqligi va shu bilan ularni boshqarish mumkinligi borasida qo'plab tadqiqotlar olib borilmoqda [71; 144-146 b, 88; 101-107 b]. [101; 2262-2264 b; 102; 821-838 b] ishda kremniyda nuqsonsiz kremniy karbid plyonkalarini o'stirishning yangi usuli nazariy va eksperimentil tarzda taklif etilgan. Kuchli elektr maydonlarida (106 - 107 V/sm) yarimo'tkazgichlarda elektr toki oqish jarayonlari, xususan elektronli tunnel emissiyasi so'ngi yillarda yuqori amaliy ahamiyatga ega bo'ldi [13; 1274-1279 b, 30; 92 b, 91; 107; 108]. Hozirgi vaqtga kelib $ZT=1$ termoelektrik asillikga ega bo'lgan tuzilmalar va materiallarni aniqlash bo'yicha faol ishlar olib borilmoqda, xususan $ZT=1$ qiymatga nisbatan sezilarli natijalar eksperimental ravishda faqat nanostrukturalarda olingan [31; 506-511 b, 111; 702-705 b].

Respublikamiz olimlari tomonidan granullangan yarimo'tkazgichli kremniyning mu'ayyan sharoitlarda namoyon bo'luvchi fizik xususiyatlari, ulardagi ikki tutashgan sohada yuz beruvchi jarayonlarni boshqarish, zaryad ko'chish jarayonlariga donadorliklararo chegara sohalaridagi kirishmali holat yoki nuqsonlarning tasiri, shuningdek asosiy elektrik hamda termoelektrik kattaliklar hisoblangan potensial to'siq balandligi (φ), elektr o'tkazuvchanlik (σ), elektr qarshilik (ρ), termoEYUK, issiqlik o'tkazuvchanlik (χ) larni temperaturaga bohliqligini o'rganish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda va sezilarli yutuqlarga erishilmoqda [33; 161306 b, 59; 131-137 b, 68; 1066-1070 b, 82; 129-130 b].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mamatkosimov M.A. Katta quyosh pechi va boshqa energetik qurilmalarning samaradoligini oshirish uchun ularning ko'zguli – mujassamlashtiruvchi tizimlarini optimizatsiyalash. Avtoreferat. Tashkent -2017.58 bet.
2. Z.M.Soxibova. Yarimo'tkazgich materiallar tuzilishi va ularning xossalari. NamMTI ilmiy-texnika jurnali, volume 9, Issue 2, 2024, 813-821 bet.
3. S. Zaynabidinov, Z.M.Soxibova, M. Nosirov. A method for determining the thermal conductivity of granulated silicon in which alkali metal atoms are included. // The



Way of Science International scientific journal, 2022. № 3 (97), (Global Impact Factor 0.543, Австралия). - Р. 15-17

4. A.Azimov “Yarimo ‘tkazgichlar fizikasi”. Toshkent. O‘qituvchi

5. Mamatkarimov O.O, Vlasov S.I, Nazirov D.I. Yarimo ‘tkazgich materiallar va asboblar fizikasi praktikumi. Toshkent. 2006 y. Str. 165-173