

**MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA TEXNIK KREMNIY OLISH  
BO‘YICHA O‘TKAZILGAN TAJRIBALAR**

*t.f.f.d. (PhD) Jiyanova Sayyora Ibragimovna*

*Termiz davlat universiteti*

*jiyanovasayyora2021@gmail.com*

**Xurramov Baxriddin Baxtiyor o‘g‘li**

*Termiz davlat universiteti,*

*Fizika yo‘nalishi 1-kurs magistranti*

*baxriddinxurramov0510@gmail.com*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada mahalliy xomashyolar asosida texnik kremniy olish jarayonlari, ularning nazariy asoslari hamda tajriba natijalari batafsil yoritilgan. Kremniy ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblangan kvarts qumi va uglerod manbalarining fizik-kimyoviy xossalari tahlil qilinib, ularning jarayon samaradorligiga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, xomashyo tarkibi, zarracha o‘lchami va harorat rejimi kremniy chiqimiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. Shuningdek, mahalliy resurslardan foydalanishning iqtisodiy va texnologik afzalliklari asoslab berilgan. Olingan natijalar texnik kremniy ishlab chiqarishni mahalliyashtirish va samaradorligini oshirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** Texnik kremniy, kvarts qumi, kremniy dioksidi, mahalliy xomashyo, uglerod, reduksiya jarayoni, yuqori harorat, metallurgiya, tajriba, samaradorlik

**EXPERIMENTS ON OBTAINING TECHNICAL SILICON FROM  
LOCAL RAW MATERIALS**

**Abstract:** This article describes in detail the processes for obtaining technical silicon based on local raw materials, their theoretical foundations and experimental results. The physicochemical properties of quartz sand and carbon sources, which are the main raw materials in silicon production, were analyzed and their effect on the efficiency of the process was studied. According to the results of the study, it was determined that the composition of the raw material, particle size and temperature regime directly affect the silicon yield. The economic and technological advantages of using local resources were also substantiated. The results obtained indicate the possibilities of localization and increasing the efficiency of technical silicon production.

**Keywords:** Technical silicon, quartz sand, silicon dioxide, local raw materials, carbon, reduction process, high temperature, metallurgy, experience, efficiency

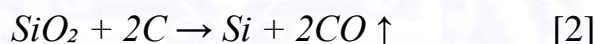
Hozirgi kunda texnik kremniy sanoatda, xususan, metallurgiya, elektronika va kimyo sanoatida keng qo'llanilmoqda. Kremniy olishning asosiy usullaridan biri kvartsni uglerod bilan yuqori haroratda qaytarish (karbotermik reduksiya) hisoblanadi [1]. Hozirgi zamonaviy sanoat taraqqiyotini kremniysiz tasavvur qilish deyarli mumkin emas. Kremniy va uning birikmalari elektronika, metallurgiya, kimyo sanoati hamda qurilish materiallari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ayniqsa, texnik kremniy yarimo'tkazgich materiallar tayyorlash, alyuminiy qotishmalarini mustahkamlash va turli xil kimyoviy mahsulotlar sintezida muhim xomashyo hisoblanadi. Shu sababli kremniy ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish, xususan, mahalliy xomashyolardan samarali foydalanish masalasi dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

O'zbekiston hududi kremniy olish uchun zarur bo'lgan tabiiy resurslarga boy hisoblanadi. Ayniqsa, kvarts qumi va kremniy dioksidiga boy jinslar keng tarqalgan bo'lib, ular kremniy ishlab chiqarishda asosiy xomashyo sifatida xizmat qiladi. Kvartsning tarkibida asosiy komponent sifatida kremniy dioksidi ( $\text{SiO}_2$ ) mavjud bo'lib, aynan shu modda kremniy olish jarayonining asosini tashkil etadi. Biroq tabiiy xomashyolar tarkibida temir, alyuminiy, kalsiy kabi qo'shimcha elementlarning mavjudligi yakuniy mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu bois xomashyolarni oldindan tayyorlash va tozalash jarayonlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Texnik kremniy olish jarayoni asosan kremniy dioksidini uglerod yordamida yuqori haroratda qaytarish reaksiyasiga asoslanadi. Ushbu jarayon elektr pechlarda, odatda  $1800\text{--}2000^\circ\text{C}$  harorat oralig'ida amalga oshiriladi. Tajriba ishlarida quyidagi xomashyolar ishlatildi:

1. Mahalliy kvarts qumi ( $\text{SiO}_2$  miqdori 95–98%)
2. Ko'mir va koks (uglerod manbai sifatida)

Kremniy olish quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



Bunda kremniy dioksidi uglerod bilan reaksiyaga kirishib, sof kremniy va uglerod oksidi gazini hosil qiladi. Jarayonning samaradorligi ko'p jihatdan ishlatilayotgan xomashyoning sifatiga, uglerod manbaining turiga, harorat rejimiga va texnologik sharoitlarga bog'liq bo'ladi. Xususan, yuqori tozalikka ega kvartsdan foydalanish kremniy chiqimini oshiradi va uning tarkibidagi zararli aralashmalar miqdorini kamaytiradi. Mahalliy xomashyolar asosida o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, kvarts qumini maydalash, saralash va kerakli fraksiyaga keltirish jarayoni reaksiyaning borishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Mayda zarrachalar sirt yuzasining kattaligi sababli uglerod bilan tezroq reaksiyaga kirishadi, bu esa kremniy hosil bo'lish jarayonini tezlashtiradi. Shu bilan birga, uglerod manbai sifatida ishlatiladigan ko'mir yoki koksning sifati ham katta ahamiyatga ega. Past sifatli uglerod manbalarida qo'shimcha aralashmalar ko'p bo'lib, ular kremniy tarkibiga o'tib, uning sifatini pasaytiradi.

Tajriba jarayonida xomashyolar ma'lum nisbatda aralashtirilib, yuqori haroratli pechlarda qizdirildi. Haroratning oshishi bilan reaksiyaning tezligi ortib borishi kuzatildi, biroq haddan tashqari yuqori harorat energiya sarfini oshirib, iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lishi mumkin. Shuning uchun optimal harorat rejimini tanlash muhim hisoblanadi. Tajribalar natijasida 1900°C atrofidagi harorat kremniy olish uchun eng maqbul sharoitlardan biri ekanligi aniqlandi. Shuningdek, kvarts tarkibidagi aralashmalar ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) yakuniy mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan [3]. Uglerod manbaining turi ham muhim bo'lib, koks ishlatilganda jarayon samaradorligi yuqori bo'ldi.

Olingan kremniy namunalarining kimyoviy tarkibi tahlil qilinganda, uning tarkibida asosiy modda sifatida kremniy mavjudligi, biroq oz miqdorda temir, alyuminiy va boshqa elementlar aralashma sifatida uchrashi aniqlangan. Bu esa texnik kremniy uchun xos holat bo'lib, uning keyingi tozalash bosqichlarida yuqori tozalikka erishish mumkin. Shu bilan birga, mahalliy xomashyolar asosida olingan kremniyning sifat ko'rsatkichlari sanoat talablariga ma'lum darajada javob berishi tajriba orqali tasdiqlandi. Olingan texnik kremniy tarkibida 98–99% Si mavjud bo'lib, bu sanoat talablariga mos keladi [4].

Mahalliy xomashyolardan foydalanishning yana bir muhim jihati iqtisodiy samaradorlik bilan bog'liqdir. Import qilinadigan xomashyolarga nisbatan mahalliy resurslardan foydalanish transport xarajatlarini kamaytiradi, ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi va milliy iqtisodiyot rivojiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, mahalliy resurslarni qayta ishlash orqali yangi ish o'rinlari yaratiladi va hududiy sanoat infratuzilmasi rivojlanadi. Yuqorida keltirilgan tahlillar va tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, mahalliy xomashyolar asosida texnik kremniy olish to'liq imkoniyatga ega bo'lgan istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Bunda asosiy e'tibor xomashyoni tayyorlash sifatini oshirish, texnologik jarayonlarni optimallashtirish va energiya tejamkor usullarni joriy etishga qaratilishi lozim. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan ilmiy tadqiqotlar kremniy ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. N. Nesmeyanov. *Umumiy kimyo asoslari*. Moskva, 2010.
2. Greenwood N.N., Earnshaw A. *Chemistry of the Elements*. 2nd ed., 1997.
3. Habashi F. *Handbook of Extractive Metallurgy*. Wiley, 1997.
4. S. V. Patnaik. *Silicon Processing and Applications*. 2009.