



## SULFANOL VA XELATLOVCHI REAGENTLAR ISHTIROKIDA TU-5 MARKALI TEXNIK UGLEROD OLIISH, DISPERSIYALASH MEXANIZMI VA STRUKTURAVIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH

**Nosir Tojimurodovich Ortiqov**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti, PhD, katta ilmiy xodim

Tel. +998977490061

**Mas'ud Ubaydulla o'g'li Karimov**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti Ilmiy ishlar bo'yicha direktor  
o'rinbosari t.f.d., prof.

**Abdulaxat Turapovich Djalilov**

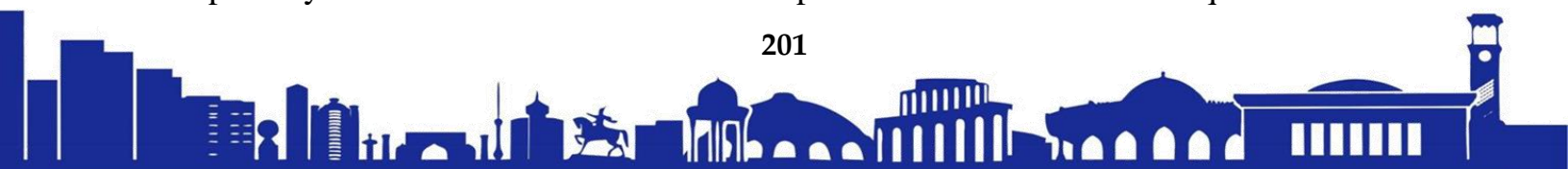
Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

Direktori k.f.d. prof. O'zRFA akademigi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada texnik uglerodning (carbon black) fizik-kimyoviy xossalari va uning sanoatdagi qo'llanilish yo'nalishlari kompleks tarzda tahlil qilingan. Rezina, elektrotexnika, kataliz va pigment sanoatlarida texnik uglerodning funksional roli ko'rib chiqilgan. Sulfanol sirt faol moddasi va xelatlovchi reagentlar ishtirokida TU-5 markali texnik uglerod olish texnologiyasi ishlab chiqilgan hamda uning dispersiyalanish va tozalanish mexanizmi asoslab berilgan. Optimal sharoitlar ( $T = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sulfanol = 0.02 g/l) da polisiklik aromatik uglevodorodlarning maksimal ajralishi aniqlangan. Olingan namunaning strukturaviy va fizik ko'rsatkichlari sanoat standartlariga mosligi bilan baholangan.

**Kalit so'zlar:** Texnik uglerod, sulfanol, dispersiyalash, xelatlash, PAU, strukturaviy indeks, sirt faol modda, rezina sanoati, elektrotexnika, nanostruktura

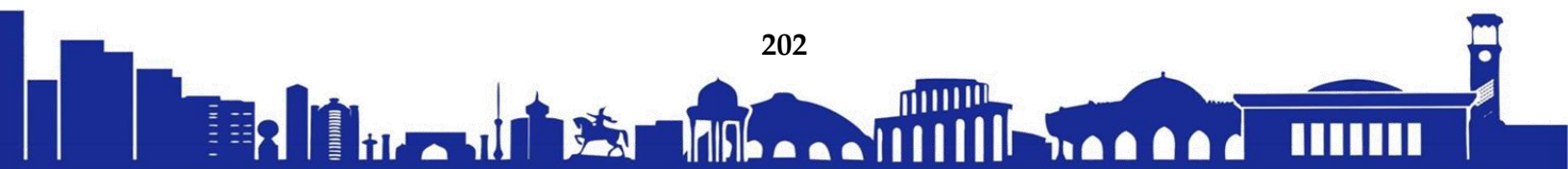
Texnik uglerod sanoatda eng keng qo'llaniladigan nanostrukturali materiallardan biri bo'lib, uning fizik-kimyoviy xossalari zarracha o'lchami, sirt maydoni va kristallik darajasiga bog'liq. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar texnik uglerodning turli sohalarda, jumladan rezina sanoati, elektrotexnika, energetika va adsorbsiya jarayonlarida samarali qo'llanilishini ko'rsatmoqda. Rezina sanoatida texnik uglerodning qo'llanilishi eng muhim yo'nalish hisoblanadi. Tadqiqotlariga ko'ra texnik uglerod rezina kompozitsiyalarda mustahkamlovchi komponent sifatida xizmat qilib mexanik

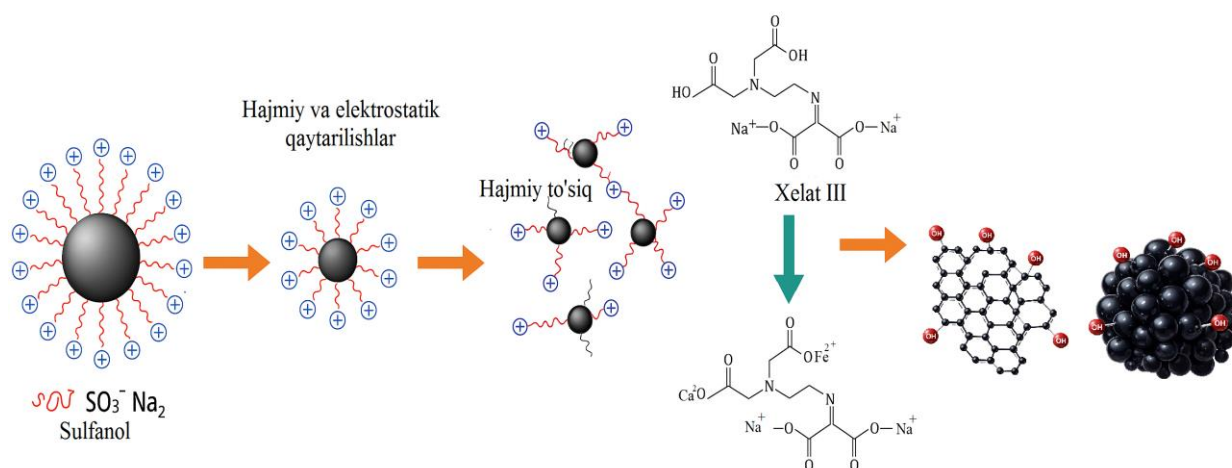




mustahkamlikni 2–3 barobar oshiradi [1]. Ayniqsa, N220 va N330 markali texnik uglerodlar avtomobil shinalari ishlab chiqarishda keng qoʻllaniladi. Olib borilgan tadqiqotlarda zarracha dispersligi va sirt faol guruhlar rezinaning elastiklik xossalariga bevosita taʼsir koʻrsatishi aniqlangan [2]. Soʻnggi yillarda texnik uglerodning elektrotexnik sohada qoʻllanilishi ham kengayib bormoqda. ishlarida texnik uglerodning elektr oʻtkazuvchanligi uning zarracha tuzilishi va agregatsiya darajasiga bogʻliqligi koʻrsatilgan. Xususan, yuqori sirt maydoniga ega boʻlgan texnik uglerod (BET 500–900 m<sup>2</sup>/g) superkondensator va litiy-ion batareyalarda elektrodalarda qoʻllanilishi mumkin. Texnik uglerod asosidagi elektrod materiallari yuqori zaryad razryad sikl barqarorligiga ega [3-4]. Texnik uglerod katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari texnik uglerod katalitik tizimlarda tashuvchi material sifatida qoʻllaniladi. ishlarida uglerod yuzasining kimyoviy modifikatsiyasi katalizator dispersiyasini yaxshilashi koʻrsatilgan. Bu esa kimyoviy reaksiyalarda aktiv markazlarning koʻpayishiga olib keladi. Shuningdek tomonidan bioyoqilgʻi ishlab chiqarishda texnik uglerod asosidagi katalizatorlar samaradorligi yuqori ekanligi aniqlangan [5-6]. Pigment va boʻyoq sanoatida texnik uglerod qora rang beruvchi material sifatida keng qoʻllaniladi. Tadqiqotlariga koʻra texnik uglerodning optik xossalari zarracha oʻlchami va sirt strukturasi bilan bogʻliq. Mayda zarrachali texnik uglerod yuqori qora rang intensivligini taʼminlaydi [7]. Shuningdek, ekologik yoʻnalishlarda ham texnik ugleroddan foydalanish istiqbollari yuqori [8].

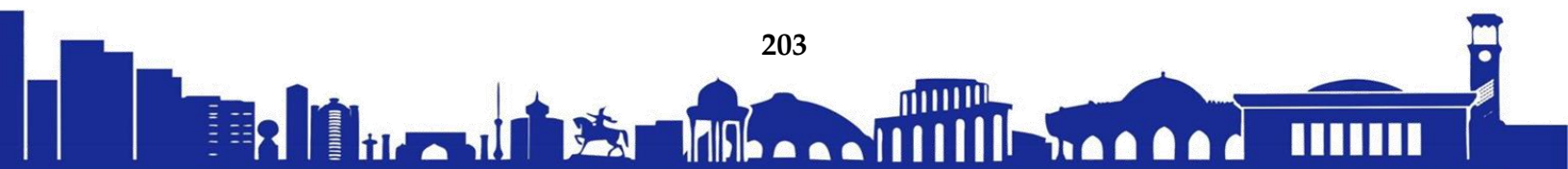
**TU-5 markali texnik uglerod olish** uchun dastlab xomashyo ISO 3310-1 standarti boʻyicha va 60-mikronli elakdan xomashyoni maxanik zarrachalardan va tozalandi. Tozalangan xomashyo reaktorda erituvchi qoʻshib 70 °C haroratda PAU ajratib olinadi. Ikkinchi bosqichda sulfanol sirt faol moddasi qoʻshiladi 70 °C haroratda tajriba olib boriladi bunda sirt tarangligini kamaytirib disperis zarrachalarning kichik boʻlib tarqalishini tezlashtiradi. Bu esa keyingi bosqichdagi kimyoviy tozalashda metall ionlarining eritmaga oʻtishini koʻpaytiradi, xelat xosil qiluvchi birikmadan olinib xelatlash 60 °C haroratda eritmaga oʻtkaziladi. Ushbu jarayonda yuza maydoni koʻpayib yuvilishi osonlashadi. Eritma 2 marta yuvilib xosil boʻlgan toza texnik uglerod filtirlanib 130 °C haroratda quritiladi. Olingan namuna TU-5 deb markalandi.

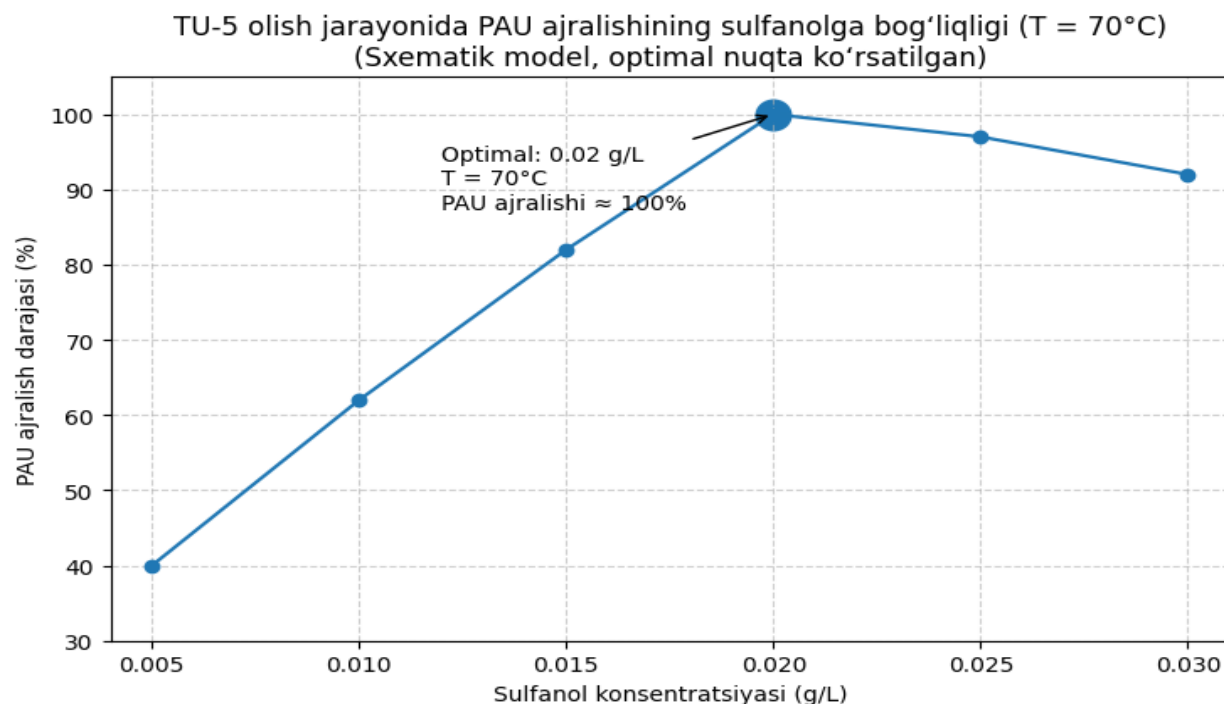




### 1-rasm. Texnik uglerod dispersiyasini sirt-faol modda va xelatlovchi reagentlar yordamida barqarorlashtirish mexanizmi

Rasmda sulfanolning texnik uglerod yuzasiga adsorbsiyasi, zarralarning sterik to'siqlar hosil qilishi orqali dispersiyalanishi hamda xelat hosil qiluvchi modda tomonidan yuzaga chiqib turgan metall ionlarining ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) xelatlab ajratib olinishi bosqichma-bosqich ko'rsatilgan. Sulfanolning gidrofob dumlari uglerodga yopishadi, gidrofil bosh qismi esa suvga qaragan holda zarrachalar orasida barqarorlik yaratadi. Keyingi bosqichda xelat hosil qiluvchi molekulasini sirtga bog'langan metall ionlarini komplekslab, ularni uglerod yuzasidan ajratib olindi. Natijada texnik uglerodning, tozalangan va metall ionlardan yo'q fazasi hosil bo'ladi. Ushbu olingan namuna TU -5 markali texnik uglerod deb nomlandi.





## 2-rasm. Polisiklik aromatik uglevodorodlari (PAU) ajralishiga sulfanol sirt faol moddasining ta'siri ( $T = 70^{\circ}\text{C}$ )

$70^{\circ}\text{C}$  haroratda olib borilgan tajribalar natijalariga ko'ra, sulfanol sirt faol moddasining konsentratsiyasi PAU ajralish jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Sulfanol miqdori oshirilganda dispers muhitda sirt tarangligining kamayishi natijasida uglerod zarrachalarining namlanishi yaxshilanadi va PAU molekularining uglerod yuzasidan desorbsiyasi faollashadi.  $0.02\text{ g/l}$  konsentratsiyada PAU ajralishi maksimal darajaga (100%) yetadi, bu qiymat optimal sharoit sifatida olindi. Sulfanol konsentratsiyasini oshirish esa mitsella hosil bo'lishining kuchayishi va PAU molekularining qayta adsorbsiyalanishi tufayli jarayon samaradorligining pasayishiga olib keldi. Shu sababli,  $T=70^{\circ}\text{C}$  va sulfanol =  $0.02\text{ g/l}$  sharoiti TU-5 markali texnik uglerod olishda PAU ni samarali ajratish uchun optimal deb qabul qilindi.

TU-5 namunaning YYM qiymati sanoat miqyosida N 220-N 330 sinfidagi texnik uglerodlarga yaqin bo'lib u yuk ko'taruvchi va yuqori mexanik talab qo'yiladigan rezina mahsulotlar uchun maqbul hisoblanadi. Struktura indeksi quyidagicha hisoblab topildi. YYM miqdorini shu turdagi texnik uglerodlar uchun  $80\text{ sm}^3/\text{kg}$  deb olinsa N330, N 550 bo'yicha





$$\text{TU-5 uchun } SI_{TU-5} = \frac{120.4-80}{80} = 0.50$$

Shu tartibda formula bo'yicha hisoblandi va ma'lumotlar qaysi toifaga tegishli ekanligi jadval ko'rinishida batafsil izoxlab berildi.

### 1-jadval

#### Olingan TU-5 markali texnik uglerodning struktura indeksi qiymatlari

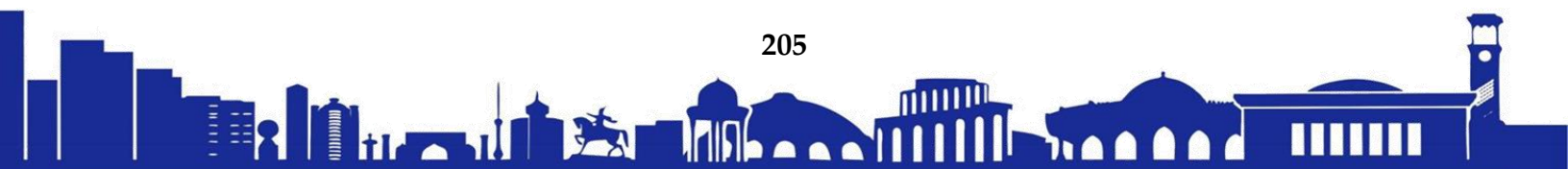
Namuna	YYM sm <sup>3</sup> /kg	SI qiymati	Struktura toifasi
TU-5	120.4	0.50	o'rtacha-yuqori strukturali

Keltirilgan jadvalda olingan TU-5 markali texnik uglerodning struktura indeksi qiymati o'rganilganda namuna o'rtacha-yuqori strukturali ekanligi aniqlandi bunday texnik uglerodlar kauchuklarga mexanik mustahkamlik va ishqalanishga bardoshlilikini oshiradi struktura indeksi texnik uglerod agregatlarining tarmoqlanish darajasi ichki bo'shliqlar va agregatlararo bog'lanish darajasini ifodalovchi nisbiy ilmiy ko'rsatkichdir.

**Xulosa:** Olib borilgan tadqiqotlar natijasida texnik uglerodni sulfanol yordamida dispersiyalash va xelatlash jarayonlari uning sifat ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlangan. TU-5 markali namuna optimal sharoitlarda PAU va metall ionlardan samarali tozalandi hamda yuqori disperslikka ega bo'ldi. Strukturaviy indeks (SI = 0.50) qiymati uning o'rtacha-yuqori darajada tarmoqlangan agregat tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi. Bunday tuzilma texnik uglerodning kauchuk va polimer matritsalarda mustahkamlovchi xossalarini oshiradi. Shuningdek, olingan natijalar texnik uglerodning ko'p tarmoqli sanoat qo'llanilishida samaradorligini tasdiqlaydi va ishlab chiqilgan texnologiyaning amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Donnet, J.B., Bansal, R.C. Carbon Black: Science and Technology, 2018, pp. 233–255
2. Wang, X. et al. Journal of Applied Polymer Science, 2021, pp. 118–124
3. Li, Y. et al. Carbon, 2020, pp. 75–82
4. Zhang, H. et al. Electrochimica Acta, 2022, pp. 301–308



ISSN (E): 2181-4570

VOLUME-4, ISSUE-4

CROSSREF Prefix: 10.66301

5. Park, S. et al. Catalysis Today, 2021, pp. 210–218
6. Garcia, P. et al. Renewable Energy, 2020, pp. 98–105
7. Kuroda, K. et al. Pigment & Resin Technology, 2019, pp. 56–63
8. Singh, A. et al. Environmental Science and Pollution Research, 2022, pp. 411–420