

UDK 628.316.12:622.276:658.5

## “SHO‘RTAN NGQCHB” OQAVA SUVLARINI ADSORBSION CHUQUR TOZALASH TEXNOLOGIK SXEMASI, ADSORBERNI HISOBLASH VA TEXNIK-IQTISODIY BAHOLASH

Dustov Aziz Yusufovich<sup>1</sup>,

Shukrullayev Doniyor Dilshodovich<sup>2</sup>

Tog‘ayev Hasan Abdivohid o‘g‘li<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Iqtisodiyot va pedagogika universiteti Qarshi, O‘zbekiston

<sup>2</sup>Qarshi davlat texnika universiteti Qarshi, O‘zbekiston

### ANNOTATSIYA

*Maqolada «Sho‘rtan NGQChB» oqava suvlarini mahalliy organobentonit asosida adsorbsion chuqur tozalash texnologik sxemasi taklif etilgan, donador qatlamlı adsorberni hisoblash metodikasi ishlab chiqilgan va texnik-iqtisodiy baholash bajarilgan. Dinamik sig‘im  $q_d = 57$  mg/g asosida adsorber diametri 3,8 m, qatlam balandligi 1,67 m hisoblandi; tozalash tannarxi import faol ko‘mirga nisbatan 40–60% arzon.*

**Kalit so‘zlar:** *texnologik sxema, adsorber, hisoblash, sorbent sarfi, texnik-iqtisodiy baholash, organobentonit, Sho‘rtan.*

### ABSTRACT

*The article proposes a technological scheme for adsorptive deep purification of wastewater of the Shurtan oil-and-gas enterprise based on local organobentonite, develops a granular bed adsorber design methodology and performs a techno-economic assessment. Using the dynamic capacity  $q_d = 57$  mg/g, the adsorber diameter is 3.8 m and bed height 1.67 m; the treatment cost is 40–60% lower than with imported activated carbon.*

**Keywords:** *technological scheme, adsorber, design, sorbent consumption, techno-economic assessment, organobentonite, Shurtan.*

### KIRISH

Fundamental adsorbsion tadqiqotlar natijalarini amaliyotga joriy etish uchun yaxlit texnologik yechim — texnologik sxema, adsorberni hisoblash metodikasi va texnik-iqtisodiy asoslash zarur [1]. Mazkur ishda «Sho‘rtan NGQChB» oqava suvlarini mahalliy organobentonit asosida adsorbsion chuqur tozalash bo‘yicha shunday yechim taklif etiladi.

### Tadqiqot obyekti va usullari

Obyekt — «Shoʻrtan NGQChB» saʼnoat oqava suvlari boʻlib, ikkinchi mexanik tozalash qurilmasining loyihaviy quvvati  $Q = 2700 \text{ m}^3/\text{sutka}$  ( $112,5 \text{ m}^3/\text{soat}$ ). Adsorbsion bosqich kirishidagi konservativ boshlangʻich konsentratsiya  $C_0 = 100 \text{ mg/l}$ , chiqishdagi talab  $RTM \leq 3,0 \text{ mg/l}$ . Adsorber donador qatlamli, dinamik sigʻim  $q_d = 57 \text{ mg/g}$  asosida hisoblandi.

Sutkalik sorbent sarfi va adsorber geometriyasi quyidagicha aniqlandi:

$$M = Q \cdot (C_0 - C_t) / q_d \quad (1)$$

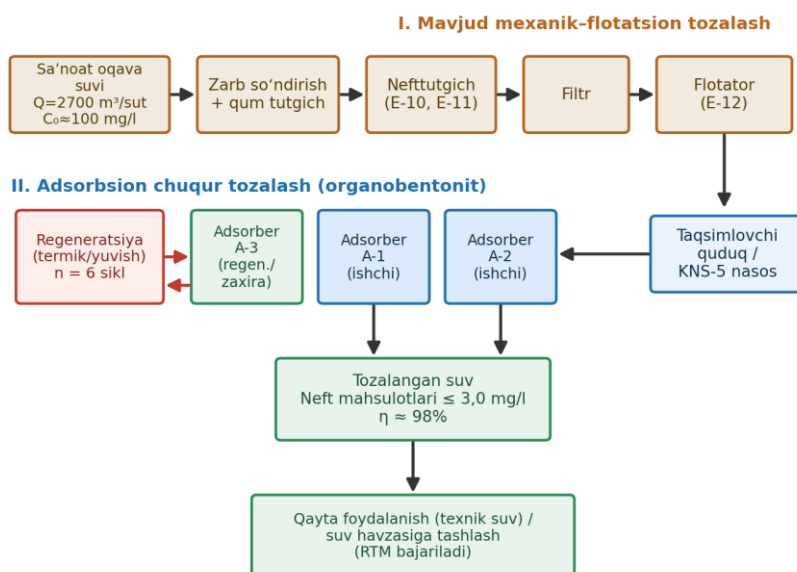
$$A = Q / u, \quad D = \sqrt{(4A/\pi)}, \quad H = EBCT \cdot u \quad (2)$$

bu yerda  $M$  — sorbent sarfi;  $A$  — adsorber koʻndalang kesimi;  $D$  — diametri;  $H$  — qatlam balandligi;  $u$  — filtrlash tezligi.

### Natijalar va ularning muhokamasi

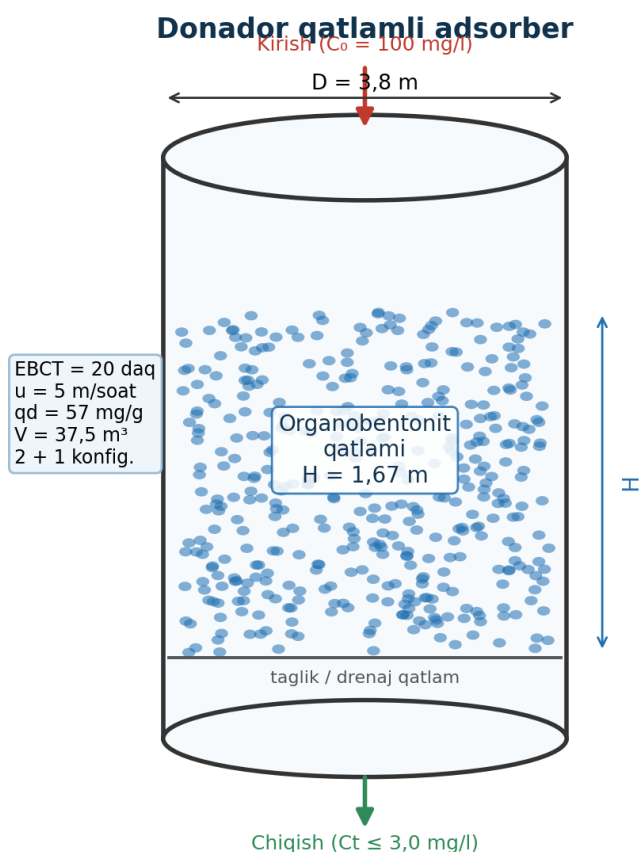
Taklif etilgan texnologik sxema 1-rasmda keltirilgan. Mavjud mexanik-flotatsion tozalashdan keyin suv taqsimlovchi quduq orqali adsorberlar blokiga (2 ishchi + 1 zaxira/regeneratsiya) yoʻnaltiriladi; tozalangan suv (neft mahsulotlari  $\leq 3,0 \text{ mg/l}$ ,  $\eta \approx 98\%$ ) qayta foydalanishga yoki suv havzasiga yoʻnaltiriladi.

«Shoʻrtan NGQChB» oqava suvini adsorbsion chuqur tozalash texnologik sxemasi



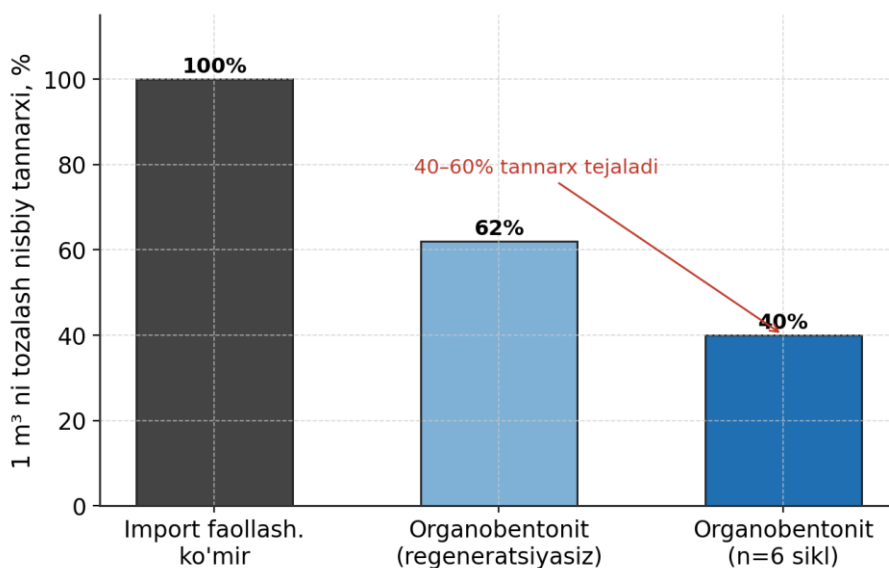
1-rasm. «Shoʻrtan NGQChB» oqava suvini adsorbsion chuqur tozalash texnologik sxemasi

Hisob natijalari boʻyicha sutkalik sorbent sarfi  $M = 261,9 \text{ kg/sutka}$ , solishtirma sarf esa  $g = 1,70 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil etdi. Filtrlash tezligi  $u = 5 \text{ m/soat}$  va  $EBCT = 20$  daqiqada adsorber diametri  $D = 3,8 \text{ m}$ , qatlam balandligi  $H = 1,67 \text{ m}$ , qatlam hajmi  $\approx 37,5 \text{ m}^3$  etib aniqlandi. Adsorber konstruksiyasi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Hisoblangan donador qatlamli adsorber konstruksiyasi ( $D = 3,8 \text{ m}$ ;  $H = 1,67 \text{ m}$ )

Texnik-iqtisodiy baholash (3-rasm) mahalliy organobentonit variantining import faollashtirilgan ko‘mir variantidan sezilarli ustunligini ko‘rsatdi: 1 m<sup>3</sup> oqava suvni tozalash tannarxi 40–60% past. Bu, asosan, sorbentning mahalliy va arzon ekanligi hamda regeneratsiya qobiliyati hisobga erishiladi.



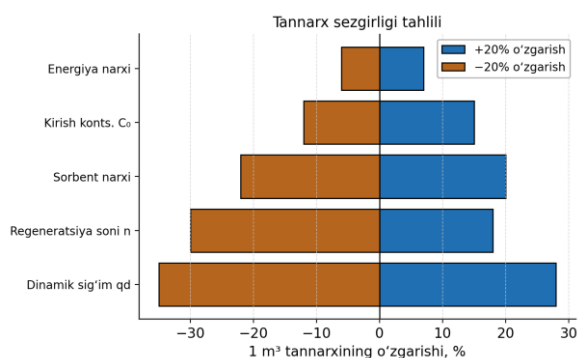
3-rasm.  $1 \text{ m}^3$  oqava suvni tozalash nisbiy tannarxi: import ko‘mir va organobentonit qiyosi

1-jadval. Adsorberni hisoblashning asosiy natijalari

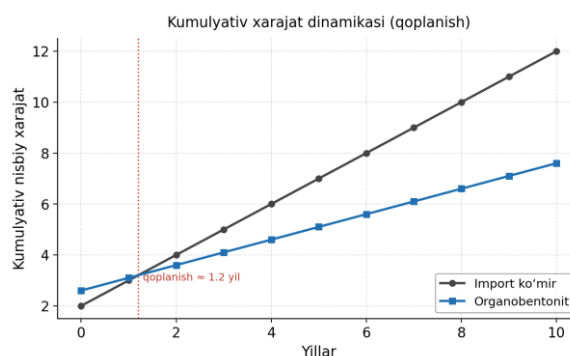
Ko‘rsatkich	Qiymat
Loyihaviy quvvat, Q	2700 $\text{m}^3$ /sutka (112,5 $\text{m}^3$ /soat)
Boshlang‘ich konsentratsiya, $C_0$	100 mg/l
Sorbent sutkalik sarfi, M	261,9 kg/sutka
Solishtirma sorbent sarfi, g	1,70 kg/ $\text{m}^3$
Adsorber diametri, D	3,8 m
Qatlam balandligi, H	1,67 m
Adsorberlar konfiguratsiyasi	2 ishchi + 1 zaxira
Tozalash samaradorligi, $\eta$	$\approx 98\%$

Olingan natijalar mahalliy organobentonit asosidagi adsorbsion chuqur tozalash texnologiyasining nafaqat ekologik samaradorligini, balki iqtisodiy raqobatbardoshligini ham tasdiqlaydi. Modulli adsorber bloki mavjud inshootga oson integratsiyalanadi.

Tozalash tannarxining asosiy parametrlarga sezgirligi va kumulyativ xarajat dinamikasi 4-rasmda keltirilgan. Sezgirlik tahlili sorbent narxi va uning solishtirma sarfi eng ta’sirchan omillar ekanligini ko‘rsatdi; aynan shu sababli mahalliy, arzon va regeneratsiyalanuvchi sorbentdan foydalanish iqtisodiy samaradorlikni belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Kumulyativ xarajat egri chizig‘i organobentonit variantining bir necha yil ichida import ko‘mir variantidan arzonroq bo‘lib qolishini ko‘rsatadi.



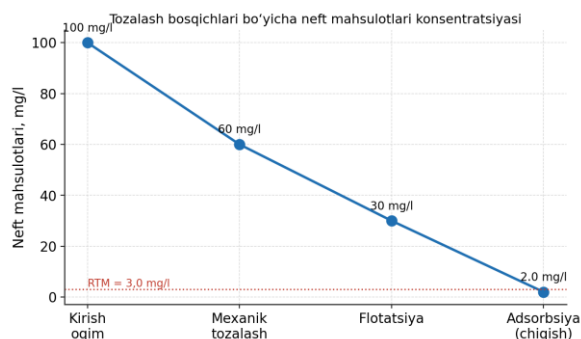
4a-rasm. Tannarxning parametrlarga sezgirligi



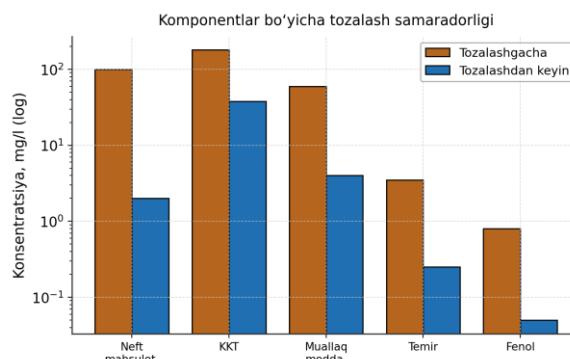
4b-rasm. Kumulyativ xarajat dinamikasi

Tozalash bosqichlari bo‘yicha neft mahsulotlari konsentratsiyasining o‘zgarishi va adsorbsion bosqichning komponentlar bo‘yicha samaradorligi 5-rasmda keltirilgan. Kirishda 100 mg/l bo‘lgan konsentratsiya mexanik tozalashdan keyin 60,

flotatsiyadan keyin 30 va adsorbsion bosqichdan keyin 2,0 mg/l ga tushadi — bu RTM (3,0 mg/l) talabidan past. Organobentonit neft mahsulotlari (98%), KKT (79%), muallaq moddalar (93%) va temir birikmalarini (93%) samarali yo‘qotadi.



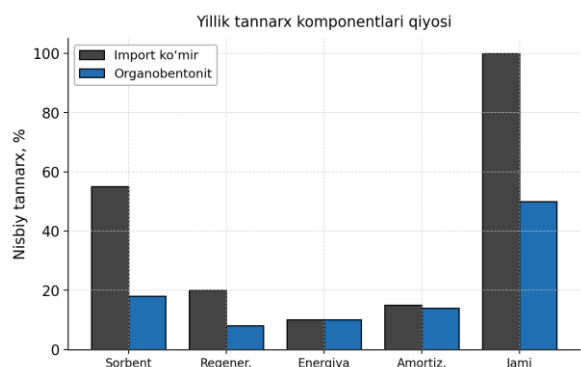
5a-rasm. Bosqichlar bo'yicha konsentratsiya o'zgarishi



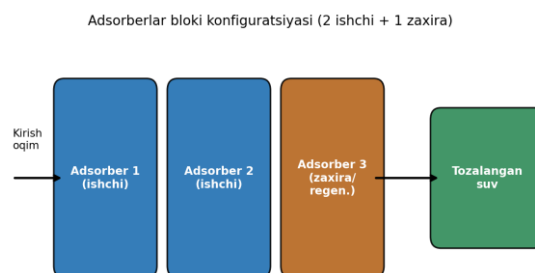
5b-rasm. Komponentlar bo'yicha samaradorlik

Texnologiyaning yillik ekologik samarasi suv havzasiga tashlanishi oldi olinadigan neft mahsulotlari ( $\approx 60$  tonna/yil) va qayta ishlatiladigan tozalangan suv hajmida ifodalanadi. Bu ko'rsatkichlar texnologiyaning ekologik va resurs-tejamkorlik nuqtai nazaridan ham yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

Yillik tannarx komponentlarining qiyosiy tahlili va adsorberlar bloki konfiguratsiyasi 6-rasmda keltirilgan. Tahlil organobentonit variantining import ko'mir variantidan har bir xarajat komponenti bo'yicha, ayniqsa sorbent sarfi bo'yicha ustunligini ko'rsatadi. Adsorberlar bloki konfiguratsiyasi (2 ishchi + 1 zaxira) jarayonning uzluksizligini va texnik xizmat ko'rsatishda moslashuvchanlikni ta'minlaydi.



6a-rasm. Yillik tannarx komponentlarining qiyosi



6b-rasm. Adsorberlar bloki konfiguratsiyasi

## Xulosa

«Sho'rtan NGQChB» oqava suvlarini mahalliy organobentonit asosida adsorbsion chuqur tozalashning yaxlit texnologik yechimi ishlab chiqildi. Dinamik

sigʻim qd = 57 mg/g asosida adsorber diametri 3,8 m, qatlam balandligi 1,67 m hisoblandi; sutkalik sorbent sarfi 261,9 kg. Texnologiya import faol koʻmirga nisbatan 40–60% arzon va  $\eta \approx 98\%$  tozalash samaradorligini taʼminlaydi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Worch E. Adsorption Technology in Water Treatment: Fundamentals, Processes, and Modeling. — Berlin: De Gruyter, 2012. — 345 p.
2. «Shoʻrtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi» oqava suvlarini tozalash texnologik reglamenti (TI SHNGQCHB-08:2021). — «Oʻzbekneftgaz» AJ.
3. Когановский А.М., Клименко Н.А. Адсорбционная технология очистки сточных вод. — Киев: Техніка, 1981. — 175 с.
4. Yu F. et al. Adsorptive removal of oil from water: A review // Journal of Environmental Management. — 2020. — Vol. 268. — 110692.
5. Crini G., Lichtfouse E. Advantages and disadvantages of techniques used for wastewater treatment // Environmental Chemistry Letters. — 2019. — Vol. 17. — P. 145–155.
6. Clark R.M. Evaluating the cost and performance of field-scale GAC // Environmental Science & Technology. — 1987. — Vol. 21. — P. 573–580.
7. Musirmonov J.J., Xoʻjamshukurov N.A. Neft-gaz korxonalarini oqava suvlarining tarkibi va ularni zararsizlantirish usullari // Universal International Scientific Journal. — 2025. — № 2(7). — B. 14–22.