# QOZIQLI SHNEKDA TOLALI CHIQINDINI TOZALASH JARAYONINING EHTIMOLLIK MODELI VA TO'R TESHIGI O'LCHAMINI ASOSLASH

***Muminova Guzalxon Usupjonovna***
*tayanch doktorant*
*(Andijon davlat texnika instituti)*
*Tel.: [+998977839550]*
*https://doi.org/10.5281/zenodo.24201002*

***Annotatsiya.*** *Maqolada paxta tozalash korxonalari siklonlaridan ajraladigan tolali chiqindini qoziqli shnek va teshikli to'r yordamida tozalash jarayonining ehtimollik modeli keltirilgan. Model tozalash samaradorligini shnekning geometrik va kinematik parametrlari bilan bog'laydi. Model yordamida to'r teshigining 6×50 mm o'lchami asoslangan va nazariy natijalar tajriba ma'lumotlari bilan taqqoslangan.*

***Kalit so'zlar:*** *qoziqli shnek, tolali chiqindi, ehtimollik modeli, ajralish ehtimoli, to'r teshigi, tozalash samaradorligi.*

## Kirish

Paxta xomashyosini tozalash agregati (UXK) aspiratsiya tizimining siklonlarida ushlanadigan chiqindining taxminan 30 % ini tolali material tashkil etadi [1]. Mavjud OVM-A rusumli tolali material tozalagichlarining tozalash samaradorligi 15–20 % dan oshmaydi [2]. Siklonlar ostidagi vintli konveyerga qoziqlar va teshikli to'r o'rnatib, uni tozalagichga aylantirish taklif etilgan [3]. Maqolaning maqsadi – tozalash samaradorligini qoziqli shnekning konstruktiv va rejim parametrlari bilan bog'lovchi hisoblash modelini tuzish va uni tajriba natijalari bilan taqqoslashdan iborat.

## Tadqiqot ob'yekti va usullari

Ishchi organ vint chizig'i bo'ylab radial joylashgan $d_k$ diametrli qoziq qatorlari mahkamlangan shnekdan iborat. Shnek ostida $L$ uzunlik bo'ylab $b$×50 mm o'lchamli teshikli qo'zg'almas to'r o'rnatilgan, qoziqlar uchi bilan to'r orasidagi ishchi tirqish $\delta$ ga teng. Tajriba namunasida $L$ = 8000 mm, $D_{sh}$ = 450 mm, vint qadami $s$ = 500 mm, $d_k$ = 12 mm, $\delta$ = 20 mm. Zarba intensivligini belgilovchi qoziq uchining tezligi:

$$\omega=\frac{\pi n}{30}, \qquad v_k=\omega R_k=\frac{\pi n D_{sh}}{60} \tag{1}$$

bu yerda $n$ – shnekning aylanish chastotasi, $\text{min}^{-1}$. Qoziq urilgandan keyin ifloslik zarrachasining ajralish tezligi:

$$v_0=k_\mu \frac{d_k}{D_{sh}} v_k(1+e) \tag{2}$$

bu yerda $k_\mu$ – impuls uzatish koeffitsiyenti; $e$ – tiklanish koeffitsiyenti. Zarracha tolali qatlamdan $v_0 > v_{kr}$ bo'lganda ajraladi. Urilish tezliklari tarqoq bo'lgani uchun ajralish ehtimoli va zarrachaning $b$ enli teshikdan o'tish ehtimoli quyidagicha ifodalandi:

$$p_1(n)=1-\exp\left[-\left(\frac{v_0}{v_{kr}}\right)^2\right], \qquad p_3(b)=1-\exp\left[-\left(\frac{b-b_{min}}{b_\sigma}\right)^2\right] \tag{3}$$

bu yerda $b_{\min}$ – minimal o'tkazuvchi teshik eni; $b_\sigma$ – zarrachalar o'lchamining sochilish parametri. Kesimning qoziqlar bilan qamrab olinishi va qoziq diametrining ishchi tirqishga muvofiqligi:



© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

$$p_k=\frac{z\,d_k}{\pi D_{sh}},\qquad p_2(d_k,\delta)=\frac{d_k}{\gamma_{opt}\,\delta}\exp\left(1-\frac{d_k}{\gamma_{opt}\,\delta}\right) \tag{4}$$

bu yerda $z$ – bir qatordagi qoziqlar soni; $\gamma_{opt} \approx 0{,}6$ – qoziqning tirqishni to'ldirish koeffitsiyenti. Bir martalik kontaktda zarrachaning to'r orqali chiqish ehtimoli $p = p_k p_1(n) p_2(d_k,\delta) p_3(b)$ ga teng. Zarracha shnek bo'ylab $N(x) = x/(\varphi s)$ ta qatordan o'tadi ($\varphi$ – to'ldirish koeffitsiyenti), ya'ni jarayon Bernulli mustaqil sinovlari sxemasiga mos keladi. Uzluksiz yaqinlashuvda aralashmalar massasi uchun differensial tenglama va uning yechimi olindi:

$$\frac{dm_c}{dx}=-k\,m_c(x),\qquad k=\frac{p}{\varphi s},\qquad \eta_o(x)=1-\exp(-kx) \tag{5}$$

$x = L$ bo'lganda tozalash samaradorligini shnekning barcha parametrlari bilan bog'lovchi yagona hisoblash bog'liqligi hosil bo'ladi [4]:

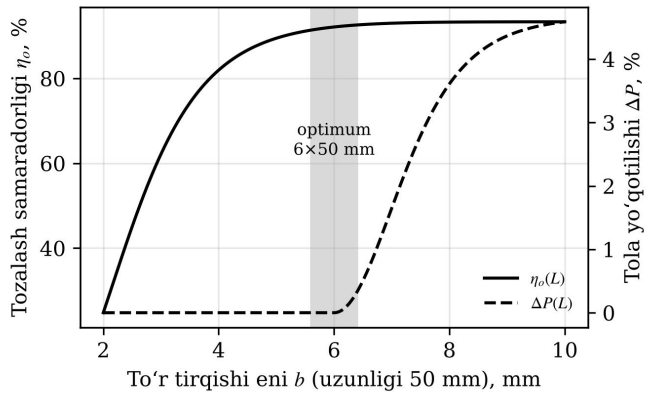
$$\eta_o(n,d_k,b,\delta,s,\varphi,L)=1-\exp\{-N_\Sigma\,p_k\,p_1(n)\,p_2(d_k,\delta)\,p_3(b)\},\qquad N_\Sigma=\frac{L}{\varphi s}. \tag{6}$$

**Natijalar va ularning tahlili**

Nominal rejimda ($n$ = 160 min$^{-1}$) qoziq uchining tezligi $v_k \approx 3{,}77$ m/s, ajralish tezligi $v_0 \approx 75{,}4$ mm/s, qamrab olish koeffitsiyenti $p_k \approx 0{,}068$, bir martalik kontakt ehtimoli $p \approx 0{,}0635$, kontaktlar soni $N_\Sigma$ = 40 ga teng bo'ldi. Tozalash samaradorligi shnek uzunligi bo'ylab eksponensial qonun bo'yicha o'sadi: 6,4 m da 86,9 % ga, shnek chiqishida 92,1 % ga yetadi, ya'ni ishchi uzunlikni 8 m dan oshirish maqsadga muvofiq emas.

$p_1(n)$ ko'paytuvchisi $n \approx 150$ min$^{-1}$ dayoq to'yinadi ($p_1(160) \approx 0{,}997$). Demak, aylanish chastotasini oshirish samaradorlikni deyarli o'zgartirmaydi, bu esa regressiya tahlilida aylanish chastotasining eng kuchsiz omil ekaniga ($b_3 = -0{,}53$) mos keladi [5].

To'r teshigi enining ta'siri 1-rasmda keltirilgan. Teshik 4×50 mm gacha toraytirilganda samaradorlik 81,9 % gacha pasayadi, 8×50 mm gacha kengaytirilganda esa atigi 1,2 foiz punktga oshadi, biroq $b > 6$ mm da tolaning to'r orqali yo'qotilishi keskin o'sa boshlaydi. Model natijalarining «Shahrixon» paxta tozalash korxonasida Andijon-35 navli I va IV sanoat navli paxta bilan uch martalik takrorlanishda o'tkazilgan tajribalar bilan taqqoslanishi 1-jadvalda keltirilgan.




**1-rasm.** Tozalash samaradorligi $\eta_o$ va tola yo'qotilishi $\Delta P$ ning to'r teshigi eni $b$ ga bog'liqligi (manba: muallif hisoblari)



© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

**1-jadval.** To‘r teshigi o‘lchamiga ko‘ra tozalash samaradorligining nazariy va tajriba qiymatlari, %

| Teshik o‘lchami, mm | Model, $\eta_0$ | Tajriba, I nav | Tajriba, IV nav | Farq, foiz punkti (I / IV nav) |
|---|---|---|---|---|
| 4×50 | 81,9 | 74,8 | 65,5 | 7,1 / 16,4 |
| 6×50 | 92,1 | 85,6 | 82,8 | 6,5 / 9,3 |
| 8×50 | 93,3 | 83,6 | 79,0 | 9,7 / 14,3 |

*Manba: muallif hisoblari va tajribalari natijalari.*

Model va tajriba bir xil qonuniyatni ko‘rsatadi: teshik 4 mm dan 6 mm gacha kengaytirilganda samaradorlik keskin oshadi. Model samaradorlikning yuqori chegarasini beradi, chunki u ajralgan zarrachaning tolali qatlamga qayta ilashib qolishini va yirik organik iflosliklarni hisobga olmaydi; shu sababli yirik iflosliklar ko‘p bo‘lgan IV navda farq kattaroq. 8×50 mm teshikda tola to‘r orqali chiqindiga o‘tib ketadi va tozalangan mahsulotdagi ifloslik ulushi ortadi, shuning uchun tajribada samaradorlik pasayadi. Maqbul 6×50 mm teshikda tajriba va nazariy qiymatlar nisbati I nav uchun 0,93 ga, IV nav uchun 0,90 ga teng.

**Xulosa**

Tozalash samaradorligi shnek uzunligi bo‘ylab $\eta_0 = 1 - \exp(-kx)$ qonuni bo‘yicha o‘zgaradi va nominal rejimda 92,1 % ga yetadi. Model va tajriba to‘r teshigining maqbul o‘lchami 6×50 mm ekanini tasdiqladi, aylanish chastotasini 150 $min^{-1}$ dan oshirish esa samarasiz. Model samaradorlikning yuqori chegarasini bergani uchun muhandislik hisoblarida (6)-formula natijasini 0,90–0,93 tuzatish koeffitsiyentiga ko‘paytirish tavsiya etiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Paxtani dastlabki ishlash bo‘yicha spravochnik / F.B. Omonovning umumiy tahriri ostida. – Toshkent: Voris nashriyot, 2018. – 416 b.
2. Сулаймонов Р.Ш., Мухаммадиев Д.М., Бобохонов Ш.Ж. Анализ технологических параметров очистителя волокнистого материала типа ОВМ-А-I // Проблемы механики. – 2008. – № 6. – С. 54–56.
3. Muminova G.U., Muminov U.M. Paxta xom ashyosini dastlabki ishlash jarayonida ajraladigan tolali chiqindilarni qoziqli-shnekli uskunada samarali tozalash // NamDTU ilmiy-texnika jurnali. – Namangan, 2026. – №5. – B. 70–76.
4. Muminova G., Sulaymonov Sh., Madrakhimov D., Muminov U. Theoretical model of cotton fiber waste cleaning process using a peg screw and mesh surface // International Journal of Advance Scientific Research. – 2026. – Vol. 6(5). – P. 134–143.
5. Muminova G., Sulaymonov Sh., Madrakhimov D., Muminov U. Regression analysis and optimization of experimental data on the cleaning efficiency of the peg screw // The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research. – 2026. – Vol. 8(3). – P. 79–86.



© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.