

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MARDONOV JAHONGIR SHAROFIDDIN O‘G‘LI

**PAXTANI YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALASH AGREGATINI
TAKOMILLASHTIRISH ASOSIDA TOZALASH SAMARADORLIGINI
OSHIRISH**

**05.06.02 – To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga
dastlabki ishlov berish**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Mardonov Jahongir Sharofiddin o'g'li

Paxtani yirik iflosliklardan tozalash agregatini takomillashtirish asosida
tozalash samaradorligini oshirish..... 3

Мардонов Жахонгир Шарофиддин угли

Повышение эффективности очистки на основе совершенствования
агрегата очистки хлопка от крупных примесей..... 23

Mardonov Jahongir Sharofiddin o'g'li

Increasing the efficiency of cleaning by improving the unit for cleaning
cotton from large impurities..... 45

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 48

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MARDONOV JAHONGIR SHAROFIDDIN O‘G‘LI

**PAXTANI YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALASH AGREGATINI
TAKOMILLASHTIRISH ASOSIDA TOZALASH SAMARADORLIGINI
OSHIRISH**

**05.06.02 – To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga
dastlabki ishlov berish**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/T5119 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.ttesi.uz) va "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Tuychiyev Timur Ortikovich

texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

Rasmiy opponentlar:

Jumaniyazov Qadam Jumaniyazovich

texnika fanlari doktori, professor

Abbazov Ilxom Zopirovich

texnika fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan to'qimachilik sanoati instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSs.03/30.12.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 10 aprel soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi.(Manzil:100100,Toshkentsh.,Shohjahon-5,tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: 253-36-17; e-mail: pochta@ttesi.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiyasi ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№228 - raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 25 mart kuni tarqatildi.
(2025 yil 25 martdagi № 228-raqamli reyestr bayonnomasi).



X.X.Kamilova

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

A.Z.Mamatov

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

Sh.Sh.Xakimov

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda tabiiy tolalarga bo'lgan talab ayniqsa paxta tolasiga bo'lgan ehtiyojning oshishi paxtani qayta ishlash korxonalarida sifatli tola olishda paxta tarkibidagi iflosliklarni samarali tozalash muhim masalalardan biri hisoblanadi. «Dunyo miqyosida bir yilda 24 mln tonna paxta tolasini ishlab chiqarilishini hisobga olsak», sifatli to'qimachilik matolarini ishlab chiqarishda, energiya va resurstejamkor dastgohlarga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. To'qimachilik sohasida qator xorijiy mamlakatlar, jumladan, Xitoy, Turkiya, Hindiston, AQShda ma'lum yutuqlarga erishilib, hozirda qo'llanilayotgan texnologik uskunalarni belgilangan talablar asosida modernizatsiya qilish, yuqori samaradorlikka ega bo'lgan energiya va resurstejamkor texnologik mashinalar hamda jihozlarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda paxtani dastlabki ishlashning uskuna va texnologiyalarini takomillashtirish, zamonaviy uskuna va texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali foydalanish darajasini oshirish, jahon to'qimachilik bozorida raqobadbardosh yarim tayyor va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada jumladan, paxta tarkibidagi iflos aralashmalarni tozalash uchun ishlatiladigan uskunalarining ishchi holati hamda va tozalashga berilganda paxtaning boshlang'ich iflosligiga qarab jarayon to'g'ri tanlanishi bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Bu borada, paxtani iflos aralashmalardan tozalashning samarali texnologiyasi va ishchi qisimlarning resurstejamkor konstruksiyalarini yaratish va paxtani tozalash jarayonini ishlash rejimlarini optimallashtirishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikada keng turdagi sifatli mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etish, uning ishlab chiqarilishini mahalliyashtirishni chuqurlashtirish, shuningdek, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish maqsad qilinib, bunda to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish¹. Ushbu vazifani amalga oshirish, jumladan paxtani yetishtirishdan boshlab, dastlabki ishlash va yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsuloti ishlab chiqarishga mo'ljallangan ishlab chiqarishni integratsiya qilishni nazarda tutuvchi rivojlanishning klaster modelini amalga oshirish, mahalliy xomashyolardan foydalanilgan holda raqobatbardosh va sifatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni kengaytirish va ishlov berishning samarali jihozlari va texnologiyalarini yaratish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60 son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2021-yil 16-noyabrdagi PF-14-son "Paxta-to'qimachilik

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60 sonli Farmoni

klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2020-yil 14-yanvardagi 21-son "Respublika hududlarida paxta xosili terimini mexanizatsiyalash darajasini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi va 2020-yil 22-iyundagi 397-son "Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlarida belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II «Energetika, energiya va resurstejamkor» ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Paxta tozalash uskunalari va kolosnikli panjaralarini takomillashtirish bo'yicha bir qator chet el olimlari S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.Van Doorn, R.V.Baker, P.A.Boving, W.S.Anthony, R.M.Sutton, J.W.Laird, V.G.Arude, B.M.Norman va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borgan.

Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalashning uskuna va texnologiyalari, asosiy ishchi qismlarning ko'rsatkichlari va ishlash rejimlarini takomillashtirish bo'yicha bir qator olimlar, shu jumladan G.I.Miroshnichenko, S.D.Boltabayev, G.D.Djabbarov, R.Z.Burnashev, G.I.Boldinskiy, R.V.Korabelnikov, B.I.Roganov, I.K.Xafizov, A.Rasulov, A.YE.Lugachev, A.Djurayev, Y.S.Sosnovskiy, A.A.Safayev, P.N.Borodin, I.D.Madumarov, SH.SH.Xakimov, X.S.Usmonov, A.P.Mavlyanov va boshqalar bu soha rivojiga munosib hissa qo'shganlar.

Lekin, chet el va maxalliy paxta tozalash korxonalarida foydalanilayotgan paxta tozalash uskunalari va ularning ishchi qismlari tozalash samaradorliklarini oshirish muammosini o'zining optimal yechimini topmaganligini ko'rsatdi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining ITD-3-136 "Paxtani yirik iflosliklardan tozalash agregatini takomillashtirish asosida tozalash samaradorligini oshirish" mavzulari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi UXK rusumli tozalash agregatining kolosnikli panjarasini takomillashtirish va tozalash texnologiyasidagi maqbul joylashuvini tanlash asosida texnologiyaning tozalash samaradorligini oshirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifasi:

paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalash uskunalari va texnologiyalari hamda shu yo'nalishda ilgari bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil qilish;

UXK paxta tozalash uskunasi yirik iflosliklardan tozalash seksiyasi bo'yicha tozalash samaradorliklarni tahlil qilish.

arrachali barabanlar seksiyalarida turli konstruksiyadagi kolosnikli panjaralarni tadqiq etgan holda tozalash jarayoniga ta'sirini o'rganish;

tozalash texnologiyasi bosqichlarida kolosniklarni joylashuvini tozalash samaradorligiga ta'sirini tadqiq etish.

takomillashtirilgan kolosnikli panjarani ishlab chiqarish tajriba-sinovlarini o'tkazish va iqtisodiy samaradorligini hisoblash.

Tadqiqotning obekti paxtani tozalash uskunasi yirik iflosliklardan tozalash seksiyasi va tozalash texnologiyasi olingan.

Tadqiqotning predmeti yirik iflosliklardan tozalash seksiyasidagi kolosnik panjaralar parametrlari, konstruksiyasi va geometrik o'lchamlarini tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotlar jarayonida paxtani dastlabki ishlash nazariy va amaliy mexanika, matematik statistika usullaridan, solishtirish, baholash va maqsadli elektron dasturlar yordamida optimallashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi qo'yidagilardan iborat:

tozalash zonasida paxtani qisilishida ta'sir qiladigan kuchlarni hisoblash asosida yirik iflosliklardan tozalash seksiyasida mayda iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirish imkoniyati mavjud takomillashtirilgan kolosnikli panjara yaratilgan;

kolosniklar bilan o'zaro ta'siridagi paxta bo'lakchalari harakatining differensial tenglamalari asosida paxta bo'lakchalaridan ajralgan mayda iflosliklarni kolosnik diametrining turli qiymatlarida kolosniklar soniga bog'liqligi aniqlangan;

tozalash samaradorligini oshirish maqsadida paxtani tozalash texnologiyasi bosqichlarida takomillashtirilgan kolosnikli panjarani o'rnatilish joylashuvini ta'siri aniqlangan;

kolosnikli panjaraning kolosniklarini o'zaro oraliq masofalarining qiymatlari kichik kvadratik usuli yordamida qurilgan regression modellar tahlili asosida aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari qo'yidagilardan iborat:

paxta tarkibidagi mayda iflosliklarni tozalash samaradorligini oshirish maqdadida takomillashtirilgan kolosnikli panjara ishlab chiqilgan;

takomillashtirilgan kolosnikli panjara o'rnatilishi natijasida iflosliklarga paxta bo'lakchalarini qo'shib ketishini oldi oluvchi kolosniklarning o'zaro oraliq masofasi va diametrlari aniqlangan;

tozalanishi qiyin bo'lgan aktiv iflosliklarni ajratish maqsadida tozalash oqimining oxirgi yirik iflosliklardan tozalash seksiyasiga takomillashtirilgan kolosnikli panjara ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi paxta tarkibidagi iflos aralashmalardan tozalash uskunalari kolosnik panjaralarini nazariy tadqiqotlari natijasining amaliy sinovi, ularning mavjud va amal qilayotgan fundamental nazariyaga mantiqan muvofiq kelishi, hisobiy ishlarda standartlashtirilgan usul va vositalardan foydalanilganligi, olingan natijalarni real iqtisodiy samara bilan ishlab chiqarishga joriy qilinishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati paxtaning mavjud va taklif etilayotgan kolosnikli panjaralardagi harakat modeli, kolosnikli panjaralardan o'tayotgan paxta bo'lakchalarini arrachali barabanlar ta'sir zonasidagi harakatini bog'lanishi va paxta xomashyosi tarkibidagi iflos aralashmalarni kolosnikli panjara bilan o'zaro ta'sir zonasida ajralish jarayonini bog'lanishi hamda kolosnikli panjara parametrlari aniqlanganini bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati olib borilgan tadqiqotlar natijasiga ko'ra, yaratilgan yangi kolosnikli panjara paxta xom ashyosining tabiiy sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda, tozalash uskunasidagi arrachali seksisiyasida paxta bo'lakchalari bilan zarba sonini ko'paytirib tozalash samaradorligini oshirish, to'rtinchi arrachali barabanlar seksisiyasida paxta bo'lakchalarini ajralayotgan chiqindi bilan qo'shib ketmasligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinganligi. Paxtani tozalash uskunasini tozalash samaradorligini oshirishda uskunaning asosiy texnologik ko'rsatkichlarini ratsional qiymatlarini aniqlash hisobiga tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan uskuna O'zbekiston Respublikasi "O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining tasarrufiga kiruvchi TST AGRO klaster tarkibidagi Mustaqilik paxta tozalash korxonasida tadbiq etilgan. ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024 yil 28 avgustdagi 03/25-2287 sonli ma'lumotnomasi). Natijada tozalash samardorligi 8,42 % ga oshgan, tolaning sinfini oshishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 3 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 13 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta va 1ta xalqaro jurnalda maqolalar nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 104 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

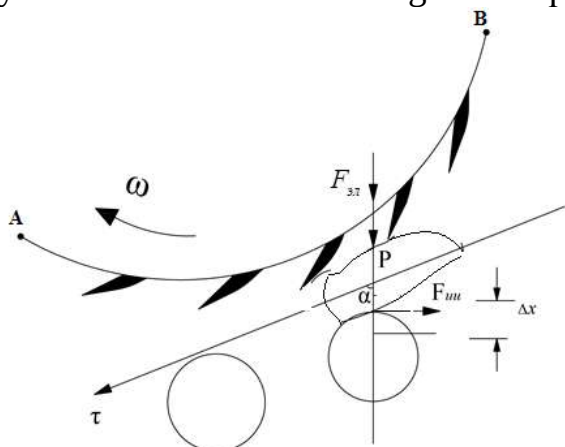
Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi keltirilgan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obekti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning "**Adabiyotlar tahlili, ishning maqsadi va vazifalari**" deb nomlangan birinchi bobida paxtani yirik iflos aralashmalardan tozalash texnologiyasi, paxtani tozalashning mahalliy texnika va texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili, paxtani tozalashning xorijiy texnika va texnologiyalari hamda ularni takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili hamda UXK uskunasi ishlash jarayonini tahlili keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Paxtani yirik iflosliklardan tozalash agregatini nazariy tadqiq etish**" deb nomlangan ikkinchi bobida kolosnikning paxta bo'lakchasi bilan o'zaro ta'sirini nazariy tahlili kolosniklar ta'siridagi paxta bo'lakchalarining harakatini nazariy tahlili, tozalash seksiyalarida takomillashtirilgan kolosniklarni joylashishi va diametrlariga bog'lanish tahlili keltirilgan.

Kolosnikga paxta bo'lakchalarini ta'siri natijasida ma'lum deformasiyalanish va bir nechta kolosniklar ta'sirida titrash yuzaga kelishi natijasida yirik iflosliklardan tozalash samaradorligini ifodalovchi tenglamani keltiramiz. Paxta bo'lakchasiga

kolosniklar ta'sirida $\Delta x = a \cdot \sin(\omega \cdot t)$ ga deformasiyalanib urinma bo'ylab harakatlanishi natijasida titrash yuzaga keladi va Δx qonuniyat bo'yicha o'zgarib turadi va yirik iflosliklardan tozalashga ta'sir qiladi.



1-rasm. Arrachali baraban bilan kolosniklar orasidagi paxta oqimining harakat sxemasi

Shuning uchun paxta bo'lakchasini urinma bo'ylab paxta bo'lakchasini kolosnikga ta'siri natijalarini harakat differensial tenglamasini tuzamiz.

$$m \cdot \ddot{\vartheta}_\tau = (P + F_{31}) \cdot \cos \alpha - F_{32} \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

Bu yerda $P=mg$ - paxta bo'lakchasini og'irligi, m -paxta bo'lakchasini massasi, g -erkin tushish tezlanishi, $F_{el}=\kappa \Delta x$ - elastiklik kuchi, κ -elastiklik koeffitsiyenti, F_{ish} -ishqalanish kuchi. Bu qiymatlarini (1) tenglikka qo'yib, vaqt bo'yicha differensiallaymiz:

$$m \cdot \ddot{\vartheta}_\tau = m \cdot g \cdot \cos \alpha - f \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha + \kappa \cdot a \cdot \cos \alpha \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (2)$$

(2) ifodani m massasiga bo'lib yuboramiz

$$\ddot{\vartheta}_\tau = (g \cdot \cos \alpha - f \cdot g \cdot \sin \alpha) \cdot t - \frac{\kappa \cdot a \cdot \cos \alpha}{m \cdot \omega} \cdot \cos \omega t + c_1 \quad (3)$$

Boshlang'ich shartdan foydalanib, o'zgarmas s_1 differensial doimiysini aniqlaymiz. $t=0, \vartheta_\tau = 0 \Rightarrow c_1 = \frac{\kappa \cdot a}{m \cdot \omega}$ bu qiymatni (3) tenglikka qo'yamiz.

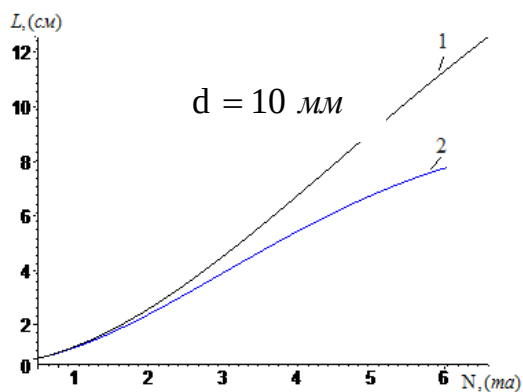
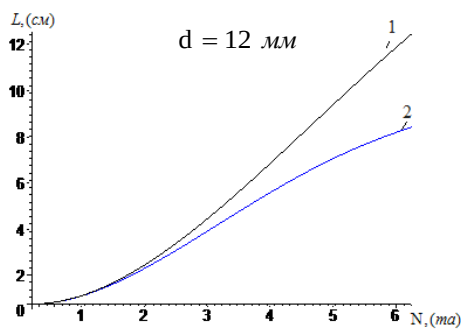
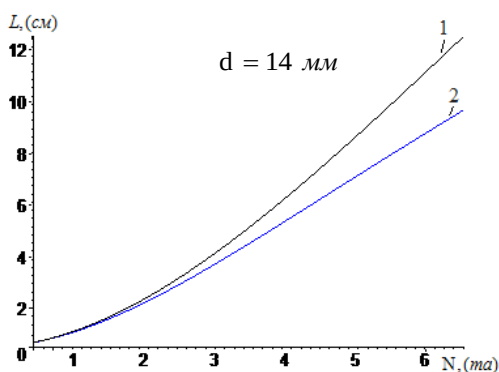
(3) ifodani vaqt bo'yicha integrallab, AB yoy bo'ylab kolosnik ta'sir oralig'ini paxta bo'lakchasini harakatini ifodalaymiz.

$$L = (g \cdot \cos \alpha - f \cdot g \cdot \sin \alpha) \cdot \frac{t^2}{2} - \frac{\kappa \cdot a \cdot \cos \alpha}{m \cdot \omega} \cdot (t + \frac{1}{\omega} \sin \omega t) \quad (4)$$

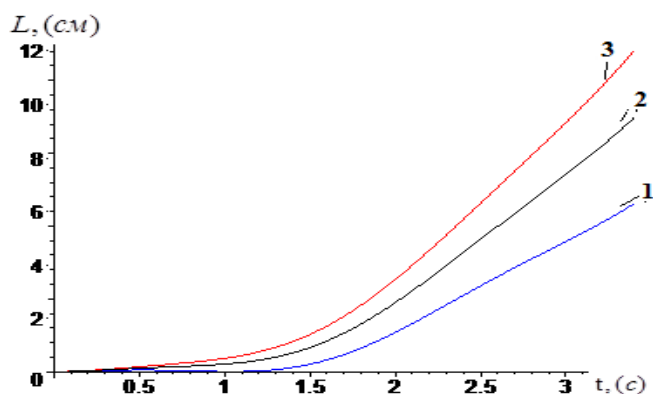
(3) va (4) ifodalardan paxta bo'lakchasini kolosniklardagi harakat tezligi va $AB=L$ uzunligi bo'yicha ta'sirini Maple dasturidan foydalanib, grafiklarda tahlili keltirilgan. Hisoblashlarda keltirilgan parametrlar: $g=9,81 \text{ m/c}^2$; $f=0,02$; $\alpha=30^\circ \div 45^\circ$ o'zgaradi, chunki kolosniklar diametri o'zgaruvchan bo'lganligi uchun $a=0,2 \text{ mm}$ tebranish amplitudasi kolosniklar uchun; P -tebranish chastotasi (kolosnik sirti bo'ylab); $\kappa = 0,8 \frac{N}{\text{mm}}$ paxta uchun.

Paxta bo'lakchasini kolosniklardagi harakat tezligi va $\widetilde{AB}=L$ uzunligi bo'yicha harakatini kolosnikni diametrining $d_2 = 12 \text{ mm}$ qiymatida hamda arrachali baraban burchak tezliklarini $\omega_3 = 4.5 \text{ rad / c}$ qiymatida yirik iflosliklardan tozalashda arrachali

baraban va kolosniklar orasidan o'tishdagi paxta oqimining bir tekisda uzatilishi ta'minlanganligini quyidagi grafiklarda ko'rishimiz mumkin.



1- paxta, 2- ifloslik
2-rasm. Paxta bo'lakchalaridan
ajralgan mayda iflosliklarni kolosnikni
diametrining turli qiymatlarida
kolosniklar soniga bog'liq grafigi.

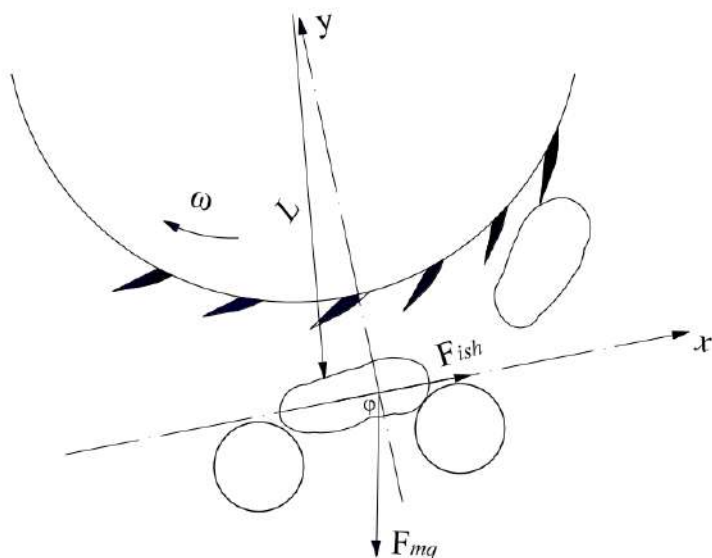


3-rasm. Paxta bo'lakchalaridan
mayda iflosliklarni ajratishda
arrachali baraban burchak
tezliklarini turli xil
1- $\omega_1 = 2.5 \text{ pad} / c$; 2- $\omega_2 = 3.5 \text{ pad} / c$;
3- $\omega_3 = 4.5 \text{ pad} / c$ qiymatlarida
vaqtga bog'liq grafigi.

Qoziqchali barabandan uzatiladigan paxta bo'lakchalarining turli xil oraliqda joylashtirilgan kolosniklar ta'siridagi harakatini nazariy tahlil qilamiz. Kolosniklar oraliq masofalari 10-14 mm dan qilib takomillashtirib, mayda iflosliklardan tozalash samaradorlikka erishishda paxta bo'lakchasining A va B kolosniklar oraliqlaridan o'tish jarayoni 4-rasmda keltirilgan. Paxta bo'lakchalariga kolosniklar ta'sirida quyidagi tashqi kuchlar hosil bo'ladi.

$$F_{mq} = \frac{m \cdot g^2}{R} - \text{markazdan qochma kuch, N; } F_{xq} = k \cdot g^2 - \text{qarshilik kuchi, N; } m -$$

paxta bo'lakchasining massasi, kg; g - paxta bo'lakchasining tezligi, m/s;
 k - doimiy koeffitsiyenti $k_1 = \frac{s \cdot \rho \cdot S}{2 \cdot g}$ ga teng, kg/m; c - paxta bo'lakchasining qarshilik koeffitsiyenti; ρ - paxta bo'lakchasining zichligi, kg/m³; s - paxta bo'lakchasining yuzasi, m²; g - erkin tushish tezlanishi, m/s².



4-rasm. Kolosniklarga
paxta bo‘lakchalarini
ta’siri natijasidagi tashqi
kuchlarni dinamik
sxemasi

Yoy bo‘ylab joylashgan kolosniklardan o‘tuvchi paxta bo‘lakchasidan mayda iflosliklarni ajratishdagi differensial tenglamasini tuzamiz.

$$I \cdot \ddot{\phi} = (-F_{x,q} \cdot \sin \phi + F_{m,q} \cdot \cos \phi) \cdot L \quad (5)$$

Bu yerda $I = m \cdot L^2$ -paxta bo‘lakchasining inersiya momenti, A nuqtaga nisbatan inersiya momentini hisoblabmiz.

$$\ddot{\phi} = \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(-\frac{k_1}{m} \cdot \sin \phi + \frac{1}{R} \cdot \cos \phi \right) \quad (6)$$

(6) tenglamada paxta bo‘lakchasining kolosniklar orasiga bog‘liq bo‘lganligi uchun harakat paytida paxta bo‘lakchasi kichik chegaralar oralig‘ida o‘zgarishi hisobiga $\sin \phi \approx \phi$; $\cos \phi = 1 - \phi$ deb qabul qilishimiz mumkin. Bu ifodalarni (14) tenglikka qo‘yamiz:

$$\ddot{\phi} = \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(-\frac{k_1}{m} \cdot \phi + \frac{1}{R} \cdot (1 - \phi) \right) \quad (7)$$

(7) ifodani sodda ko‘rinishga keltirib, ikkinchi tartibli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamaga ega bo‘lamiz:

$$\ddot{\phi} + \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m} \right) \cdot \phi = \frac{\vartheta^2}{R \cdot L} \quad (8)$$

(8) ikkinchi tartibli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamani bir jinsli qismini hisoblaymiz. $\chi^2 = \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m} \right)$ belgilash kiritamiz va (8) tenglikka qo‘yib, bir jinsli qismini hisoblaymiz:

$$\ddot{\phi} + \chi^2 \cdot \phi = 0 \quad (9)$$

(9) tenglama bir jinsli qismini $\alpha = e^{\lambda \cdot t}$; $\dot{\alpha} = \lambda \cdot e^{\lambda \cdot t}$; $\ddot{\alpha} = \lambda^2 \cdot e^{\lambda \cdot t}$ aniqlab, (9) tenglamani hisoblaymiz:

$$\lambda^2 + \chi^2 = 0 \quad (10)$$

(10) tenglama quyidagi ildizlarga ega bo‘ladi $\lambda_1 = -i \cdot \chi$; $\lambda_2 = i \cdot \chi$ bundan

$$\begin{aligned} \phi_1 &= C_1 \cdot \cos(\chi \cdot t) + C_2 \cdot \sin(\chi \cdot t) \\ \dot{\phi}_1 &= -C_1 \cdot \chi \cdot \sin(\chi \cdot t) + C_2 \cdot \chi \cdot \cos(\chi \cdot t) \end{aligned} \quad (11)$$

(11) tenglikdan C_1 va C_2 integrallash doimiylarini aniqlash uchun boshlang‘ich shartlardan foydalanamiz. Ya’ni $t = 0$ da $\phi_1 = \phi_0$ $\dot{\phi}_1 = \omega_0$ boshlang‘ich shartlarini (11) tenglikka qo‘yib, C_1 va C_2 aniqlaymiz.

$C_1 = \varphi_0$; $C_2 = \frac{\omega_0}{\chi}$ bu qiymatlarni (11) tenglikka qo'yib, bir jinsli qismidagi ifodagi aniqlaymiz:

$$\varphi_1 = \varphi_0 \cdot \cos(\chi \cdot t) + \frac{\omega_0}{\chi} \cdot \sin(\chi \cdot t) \quad (12)$$

(12) tenglik paxta bo'lakchasining oraliq masofalari 10-14 mm dan joylashtirilgan kolosniklar orasidagi paxta bo'lakchasining harakatining bir jinsli qismini tenglamasini ifodalaydi. (8) ifodadan foydalanib, xususiy yechimini quyidagicha ko'rinishda aniqlaymiz:

$$\varphi_2 = A \cdot t^2 + B \cdot t + C \quad (13)$$

(13) tenglikdagi A, B va C o'zgarmas qiymatlarni aniqlash uchun bu tenglikni (8) tenglikka qo'yib, aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} \varphi_2 &= 2 \cdot A \cdot t + B \\ \dot{\varphi}_2 &= 2 \cdot A \end{aligned} \quad \text{bundan foydalanib,}$$

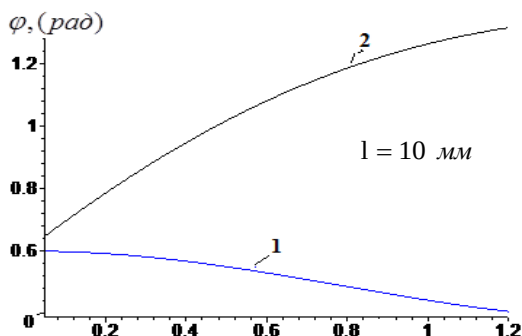
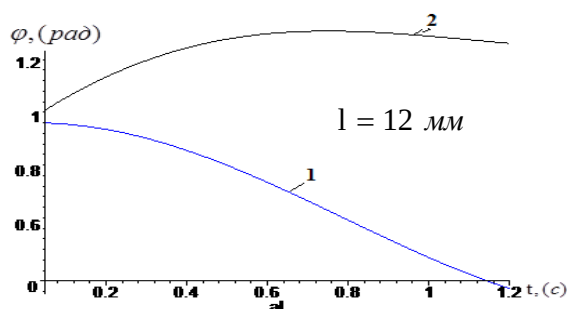
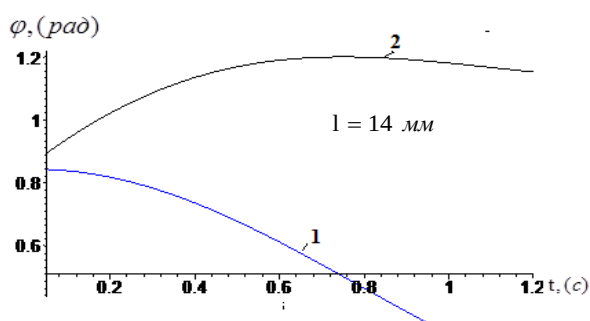
$$2 \cdot A + \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m} \right) \cdot (A \cdot t^2 + B \cdot t + C) = \frac{\vartheta^2}{R \cdot L} \quad (14)$$

(14) tenglikni mos koeffitsiyentlarini tenglashtirib, A, V va S o'zgarmas qiymatlarni aniqlaymiz. $A = 0$; $B = 0$; $C = 0$ aniqlangan o'zgarmas qiymatlarni (13) tenglikka qo'yib, xususiy yechimini aniqlaymiz:

$$\phi_2 = 0 \quad (15)$$

Bir jinsli va xususiy yechimlaridan umumiy yechimini aniqlaymiz.

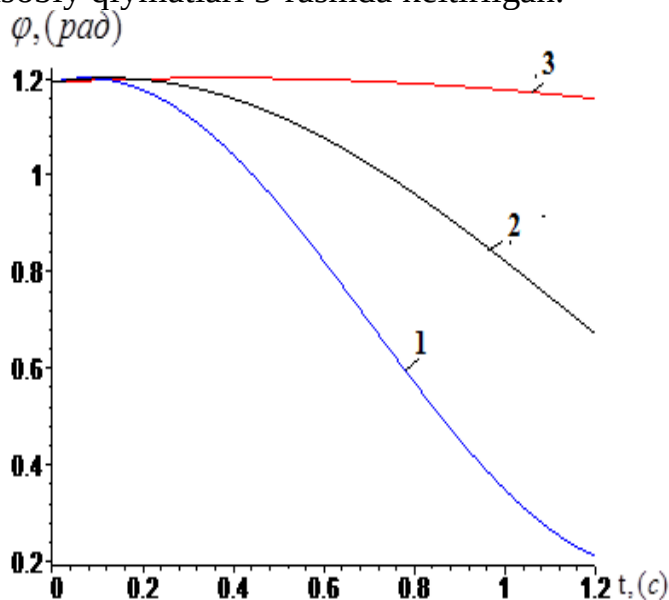
$$\phi = \phi_0 \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right)} \cdot t\right) + \frac{\omega_0}{\chi} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right)} \cdot t\right) \quad (16)$$



1-ifloslik, 2-paxta
5-rasm. Paxta bo'lakchalaridan ajralgan mayda iflosliklarni kolosnik oraliq masofasini turli qiymatlarida vaqtga bog'liq grafigi.

(16) tenglikdan foydalanib, paxta bo'lakchalaridan mayda iflosliklarni samarali ajratishdagi harakatini Maple dasturidan foydalanib, grafiklarda tahlili keltirilgan. Hisoblashda quyidagi parametrlarni qiymatlari olingan: $\varphi_0 = 30^\circ$, $\omega_0 = 30 \text{ rad/s}$, $R = 240 \text{ mm}$, $m = 1.4 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$.

Paxta bo‘lakchasining kolosniklar bilan o‘zaro ta’sirlashishi, ya’ni kolosniklarning o‘zaro oraliq masofasi $l = 10 \div 14mm$ bo‘lgandagi ko‘rsatkichlarini hisobiy qiymatlari 5-rasmda keltirilgan.



6-rasm. Paxta bo‘lakchalaridan ajralgan mayda iflosliklarni kolosniklarga urilish tezligini turli xil 1- $v_1 = 12 \text{ m/c}$; 2- $v_2 = 16 \text{ m/c}$; 3- $v_3 = 20 \text{ m/c}$ qiymatlarida vaqtga bog‘liq grafigi.

Yuqoridagi 5-6-rasmlarda keltirilgan grafiklardan shuni aytishimiz mumkinki kolosniklar orasidagi masofalarni rasional qiymatini to‘g‘ri tanlash orqali paxta bo‘lakchalari bilan kolosnikni o‘zaro ta’sirlanishi natijasida mayda iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirish imkoniyati mavjud. Grafiklarda kolosniklar orasidagi masofa $l_1 = 14mm$ bo‘lganda hamda paxta bo‘lakchasining kolosnikka ta’sir tezligining $v_1 = 12 \text{ m/s}$ qiymatida mayda iflosliklarni paxta bo‘lakchasidan ajralib, ifloslik bunkeriga uzatilishini jadallashishini ko‘rishimiz mumkin.

Dissertatsiyaning **“Takomillashtirilgan kolosnikli panjarani ishlab chiqish”** deb nomlangan bobida paxtani tozalash jarayonida ajralgan iflosliklarning tahlili, kolosnik turlari va texnologik jarayondagi joylashuvini tozalash samaradorligiga ta’sirini tadqiqi, kolosnikli panjara turlarining tozalash texnologiyasi bosqichlaridagi joylashuvining tozalash samaradorligiga ta’siri, paxta chiqindilari tarkibidagi paxta bo‘lakchalari va iflosliklarning arrali barabanlar seksiyalari bo‘yicha o‘zgarishi, uskunaning tozalash samaradorligini oshirishda regression modelini qurish ishlari olib borilgan.

Tashkent Cotton Textile agroklasterga qarashli Mustaqillik paxta tozalash korxonasida tozalash oqimi ikki qatordan iborat bo‘lib, bunda har bir tozalash oqimida 32ta qoziqchali baraban va 4ta yirik iflosliklardan tozalovchi arrachali seksiyalaridan iborat. Paxtani boshlang‘ich iflosligiga qarab tozalash jarayoni bitta oqim liniyasida yoki iflosliklar miqdori yuqori bo‘lganda, bir vaqtni o‘zida ikkita oqim liniyasida tozalash imkoniyati mavjud. Tahlil jarayonini birinchi navbatda har bir seksiyadan ajralib chiqayotgan iflosliklar ma’lum vaqt davomida alohida-alohida qilib, tarozida tortildi va uning tarkibi o‘rganildi. Bitta oqim liniyasida tozalash jarayonida arrachali seksiyalarga qo‘shilib tushadigan mayda iflosliklar ham alohida qilib olindi.

Tajribalar Sulton seleksiya navi, 1/3 sanoat naviga mansub iflosligi 8,54 % paxta xomashyosida o‘tkazildi. Paxta tarkibidagi iflosliklar miqdorini tozalash jarayonida o‘zgarishini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

t/r	qaytalik	Paxta namligi %			Paxta iflosligi			1-batareya UXK		2-batareya UXK 32QB	
		Buntida	Barabandan keyin	Jin tarnovida	Buntida	Barabandan keyin	Jin tarnovida	Ish unumdorligi, t/soat	Iflogsigi %	Ish unumdorligi, t/soat	Iflogsigi %
1	1	9,33	8,66	8,44	8,79	7,81	0,73	7000	1,45	7000	0,99
2	2	9,22	8,57	8,09	8,89	7,87	0,8		1,52		0,97
3	3	9,2	8,55	8,21	8,91	7,9	0,76		1,20		1,04
4	oʻrta	9,25	8,59	8,25	8,54	7,86	0,94		1,49		1,0
Tozalash samaradorlik, %									81.0		87.27

Paxtaning iflosligi g'aram maydonida 8,54 %ni, quritish barabanidan so'ng 7,86 %ni va jin tarnovida 0,94 %ni tashkil etmoqda. Birinchi UXK tozalash majmuasida qayta ishlangan paxta iflosligi 1,49 %ni, majmuaning tozalash samaradorligi 81,0 %, ikkinchi UXK tozalash majmuasida esa paxta iflosligi 1,0 % va tozalash samaradorligi 87,27 % tashkil etishi kuzatildi.

UXK va 1XK uskunalarida ishlatiladigan qoziqchali barabanlar va arrachali baraban seksiyalarining ishchi qismlarining konstruksiyalarini barcha tozalash bosqichlarda o'zgarishsiz bo'lishi, tozalashni bir xil usulda davom etishiga olib kelib, tozalash samaradorligini pasayishiga olib kelishi aniqlandi.

Kolosniklarning turlarini tozalash samaradorligiga ta'sirini tadqiq etish maqsadida 5ta variantda tayyorlangan kolosnikli panjaralar tayyorlandi va "Tolali materiallarni dastlabki ishlash" kafedrasida qoshidagi o'quv-ilmiy laboratoriyada joylashgan UXK tozalash majmuasida tajribalar olib borildi. Tadqiqotlarda diametri 10 mm va kolosniklar orasi 6; 10; 14; 18 mm dumaloq shakldagi kolosnikli panjaralar, diametri 12 mm armatura va kolosniklar orasi 12 mm bo'lgan kolosnikli panjara, teshik o'lchamlari 6x50 mm bo'lgan to'rtli yuza va diametri 20 mm, kolosniklar orasi 40 mm dumaloq shakldagi kolosnikli panjara (mavjud)lardan foydalanildi (7-8-rasm).



7-rasm. Tozalash uskunasi o'rnatilgan tadqiqot variantidagi kolosniklarning ko'rinishi (d=10; l=14)

UXK tozalash uskunasi asosiy arrachali barabani ostiga barcha variantdagi kolosnikli panjaralar o'rnatilib, tadqiqotlar olib borildi. Paxta tozalash korxonalarida asosan 3 ta yoki 4 ta arrachali seksiyalardan iborat tozalash texnologiyalari foydalanilishini e'tiborga olib, laboratoriyada o'rnatilgan texnologiyadan ikki marta qayta o'tkazildi. Ikki marta o'tkazilgandan so'ng, arrachali barabanlar seksiyalaridagi

choʻtkali barabanlar harakati teskari tomonga yoʻnalitirilib, paxta faqat qoziqchali barabanlarda ikki marta qayta oʻtkazildi. Shunda jami, 4 ta arrachali barabanlar seksiyasi va 32 ta qoziqchali barabanlardan iborat texnologiyada tajribalar olib borildi. Tadqiqotlarda Sulton seleksiyasidagi 1 nav 2 sinfdagi dastlabki namligi 8.5 % va iflosligi 8,0 % boʻlgan paxta xomashyosidan foydalanildi.



Diametri 12 mm armatura va kolosniklar orasi
12 mm boʻlgan kolosnikli panjara



Diametri 10 mm va kolosniklar orasi
10 mm boʻlgan dumaloq kolosnikli panjara



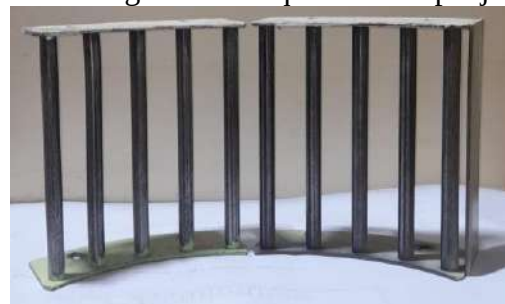
Diametri 10 mm va kolosniklar orasi
6 mm boʻlgan dumaloq kolosnikli panjara



Diametri 10 mm va kolosniklar orasi
18 mm boʻlgan dumaloq kolosnikli panjara



Diametri 10 mm va kolosniklar orasi
14 mm boʻlgan dumaloq kolosnikli panjara

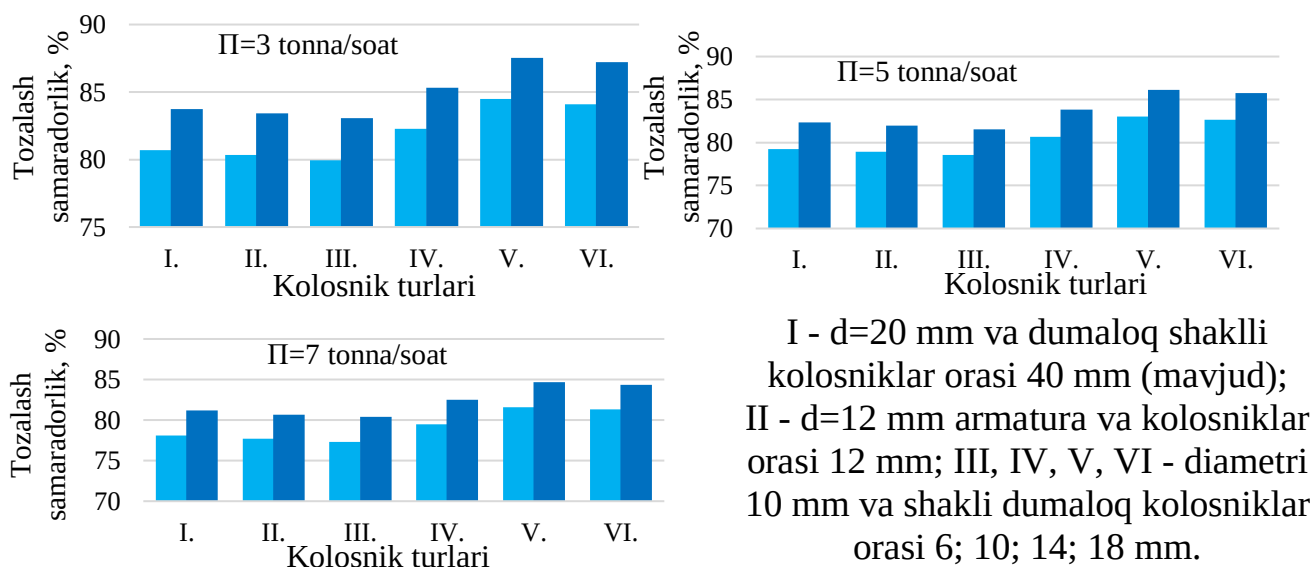


Diametri 20 mm va kolosniklar orasi
40 mm dumaloq kolosnikli panjara (mavjud)

8-rasm. Tadqiqotlarda foydalanilgan kolosniklarning koʻrinishi

Laboratoriya sharoitida oʻtkazilgan tajribalarda olingan namunalar Davlat standartlarida keltirilgan metodikalar asosida paxtadan namuna olish, namligi va iflosligi aniqlandi. Tajribalarda olingan natijalar 9-rasmda keltirilgan.

Olingan natijalarni tahlil qilsak, diametri 20 mm va kolosniklar orasi 40 mm boʻlgan dumaloq shakldagi kolosnikli panjara (mavjud) oʻrnatilgan texnologiyaning ish unumdorligi 3 tonna/soat boʻlganda tozalash samaradorlik I navda 80,69 %ni, III navda 83,73 %ni, 5 tonna/soat boʻlganda I navda 79,25 %ni, III navda 82,34 %ni, 7 tonna/soat boʻlganda I navda 78,12 %ni, III navda 81,17 %ni tashkil etmoqda.



9-rasm. Kolosnik turlarini texnologik jarayonning tozalash samaradorligiga ta'siri.

Tadqiqotlarda foydalanilgan kolosniklar orasidagi eng yuqori tozalash samaradorlik ko'rsatkichi dumaloq shakldagi kolosnikning diametri 10 mm va ularning oraliq masofasi 14 mm bo'lgan kolosnikli panjarada erishildi. Ish unumdorligi 3 tonna/soat bo'lganda, I navda 84,49 %ni, III navda 87,55 %ni, 5 tonna/soat bo'lganda, I navda 83,03 %ni, III navda 86,10 %ni, 7 tonna/soat bo'lganda, I navda 81,60 %ni, III navda 84,68 %ni tashkil etdi.

Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalash jarayonida xomashyoga berilayotgan zarba kuchi ta'sirida tarkibidagi iflosliklar ajraladi. Bugungi kunda yirik iflosliklardan tozalash jarayonida foydalanilayotgan diametri 20 mm va oraliq masofasi 40 mm bo'lgan dumaloq shakldagi kolosnikli panjara tozalash texnologiyasining barcha bosqichlarida bir xil shakl va o'lchamlarda o'rnatilgan.

Olib borilgan tadqiqotlardan ma'lumki, tozalash texnologiyasi bosqichlarida tozalanib borgan sayin paxta tarkibidagi iflosliklarning ajralishi qiyinlashib boradi. Bunga asosiy sabablardan biri paxta tarkibida tola bilan bog'lanishi kuchli bo'lgan aktiv iflosliklarning qolishi va tozalash texnologiyasini bir xil usulda amalga oshirilishida deb hisoblaymiz. Shuning uchun tozalash texnologiyasining ma'lum bosqichida shakli yoki o'lchamlarini o'zgartirilgan kolosniklarni o'rnatish orqali paxtaga berilayotgan zarba kuchi ta'sirini o'zgartirib, xom ashyo tarkibidagi iflosliklarni tozalash samaradorligini oshirish maqsadida tadqiqotlar olib borishga ehtiyoj mavjud.

Tadqiqotlar TTESI "Tolali materiallarni dastlabki ishlash" kafedrasida qoshidagi o'quv ilmiy laboratoriyasida oldingi bo'limda keltirilgan texnologiyada o'tkazildi. Tozalash texnologiyasidagi arrachali barabanlar seksiyasilariga tadqiqot variantlaridagi kolosniklar o'rnatilib, tajribalarda o'tkazildi. Tadqiqotlarda Sulton seleksiyasidagi 1 nav 2 sinfdagi dastlabki namligi 8.5 % va iflosligi 8,0 % bo'lgan paxta xomashyosidan foydalanildi. Tajribalarda olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

UXK tozalash oqimining to'rtinchi arrachali seksiyasiga o'rnatilgan tajriba variantlaridagi kolosniklarda eng yuqori ko'rsatkich kolosnikning diametri 10 mm va ularning oraliq masofasi 14 mm bo'lgan kolosnikli panjarada erishilmoqda. Mavjud

variantdagi kolosnikli panjaraga nisbatan tozalash samaradorlikning o'sishi ish unumdorlik 3 tonna/soat bo'lganda 4,89 %, 5 tonna/soatda 4,65 %ga va 7 tonna/soat 4,43 % bo'lishiga erishilmoqda.

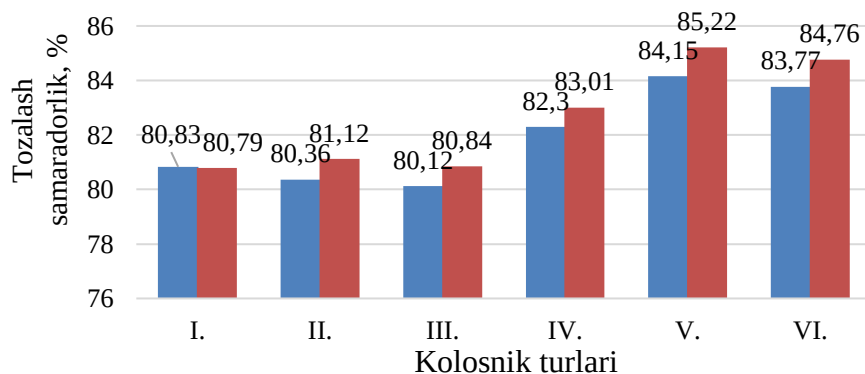
2-jadval

Arrachali barabanlar seksiyalariga o'rnatilgan tadqiqot variantlaridagi kolosniklarni tajriba natijalari

t/r	Ko‘rsatkichlar	Koloslarning diametri (d) va oraliq masofasi (l)					
		d=20 l=40	d=12 l=12	d=10 l=6	d=10 l=10	d=10 l=14	d=10 l=18
Ish unumdorlik, 3 tonna/soat							
1.	Tozalash samaradorlik, %	83,19	82,90	82,43	84,81	87,03	86,62
		83,20	83,57	83,07	85,28	87,63	87,17
		83,16	83,73	83,21	85,43	87,81	87,3
		83,17	83,86	83,33	85,59	88,06	87,42
Ish unumdorlik, 5 tonna/soat							
2.	Tozalash samaradorlik, %	81,91	80,79	81,14	83,38	86,11	85,21
		81,93	81,35	81,68	83,93	86,29	85,84
		81,89	81,49	81,83	84,1	86,45	85,96
		81,92	81,65	81,98	84,28	86,57	86,13
Ish unumdorlik, 7 tonna/soat							
3.	Tozalash samaradorlik, %	80,83	80,36	80,12	82,30	84,15	83,77
		80,81	80,8	80,57	82,67	84,81	84,42
		80,84	80,97	80,71	82,83	84,95	84,57
		80,79	81,12	80,84	83,01	85,22	84,76

Izoh: jadvalning 1,2,3 qatorlarida 1,2,3,4-arrachali barabanlar seksiyalariga o'rnatilgan tadqiqot variantlaridagi kolosniklarni tajriba natijalari keltirilgan.

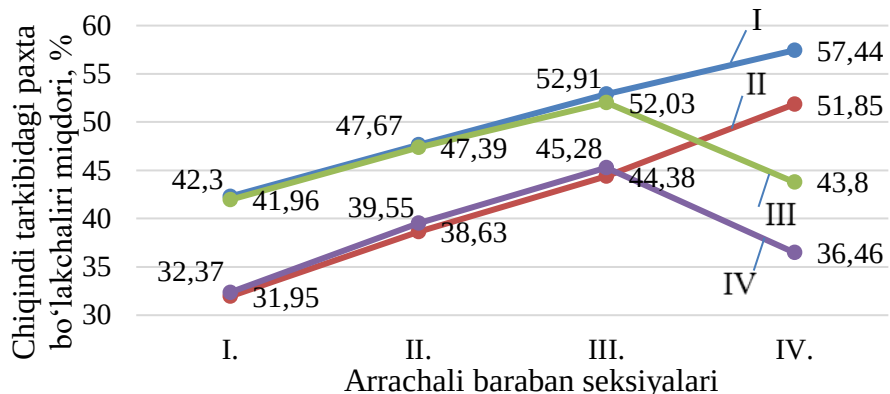
Tozalash texnologiyasining birinchi va to'rtinchi arrachali seksiya barabanlari ostiga o'rnatilgan kolosnik turlarining tozalash samaradorligiga ta'siri tahlil etsak (10-rasm), eng yuqori ko'rsatkichlarni qayd etilgan diametri 10 mm va oraliq masofasi 14 mm bo'lgan kolosnikli panjarada birinchi va to'rtinchi arrachali seksiyalardagi joylashuvda tozalash samaradorliklarning o'zaro farqi 1,07 %ni, mavjud variantdagi kolosnikka nisbatan esa 4,43 % ga yuqori bo'lishiga erishilmoqda.



10-rasm. Kolosnik turlarining tozalash texnologiyasining bosqichlaridagi joylashuvini tozalash samaradorligiga ta'siri.

Yirik iflosliklarni tozalash jarayonida ajralgan chiqindilar tarkibidagi paxta bo'lakchalari va iflosliklarning arrali barabanlar seksiyalarida o'zgarishini tadqiq qilish uchun paxtaning S-6524 seleksiya navidagi namligi 8,14; 9,2 %, iflosligi 7,51; 13,1% xomashyoda tadqiqotlar olib borildi. UXK tozalash majmuasining arrali

barabanlar seksiyalardiga diametri 10 mm va kolosniklarning orasi 14 mm, hamda arrachali baraban va kolosnik panjara orasidagi masofa 14 mm qilib, pruddan kolosnik panjaralar tayyorlanib, o'rnatildi. Tadqiqot natijalari 11-rasmda keltirilgan.



11-rasm. Paxta chiqindilari tarkibidagi paxtalar bo'lakchalarini arrachali baraban seksiyalari bo'yicha o'zgarish grafigi.

I va II-mavjud variantdagi kolosnikli panjara, III va IV-takomillashtirilgan kolosnikli panjara.

Tozalash texnologiyasining 4-arrachali barabanlar seksiyasiga o'rnatilgan kolosnik diametri 10 mm va ularning orasi 14 mm bo'lganda tozalash jarayonida ajralgan iflosliklar tarkibida paxta bo'lakchalarining miqdori mavjud kolosnikka nisbatan navda 13,64 % ga va navda 15,39 % ga kam chiqishiga erishilgan. Ya'ni, iflosliklarga qo'shib ketayotgan paxta bo'lakchalari miqdori kamaymoqda.

Dissertatsiyaning **“Ishlab chiqarishda tajriba-sinovlarini o'tkazish va iqtisodiy samaradorlik hisobi”** deb nomlangan to'rtinchi bobida tajriba o'tkazish metodikasi, tavsiya qilingan takomillashtirilgan UXK uskunasini ishlab chiqarish sharoitida Mustaqillik paxta tozalash korxonasida tajriba sinovlarini natijalari va iqtisodiy samaradorlik hisobi keltirilgan.

Olib borilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan takomillashtirilgan kolosnikli panjarani ishlab chiqarish sharoitida tajriba sinovlarini TCT agroklasterga qarashli Mustaqillik paxta tozalash korxonasida o'tkazildi. Kolosnikli panjarani ishlab chiqarish namunasi “Paxta jin KB” da tayyorlandi (12-rasm).



12-rasm. UXK uskunasi o'rnatilgan takomillashtirilgan kolosnikli panjaraning umumiy ko'rinishi.

Takomillashtirilgan kolosnikli panjarada diametri 10 mm bo'lgan prut va ularning oraliq masofasi 14 mm tashkil etadi. Har bir panjarada 11 tadan kolosnik mavjud. Panjaraning ikki yonida UXK tozalash uskunasi mustahkamlash uchun bokovinalar, kolosnikli panjara prutlarining diametri 10 mm ekanligini e'tiborga olib, uskunani

ekspluatatsiya davrida oraliq masofalarni bir xildi o'zgarishsiz saqlash maqsadida panjaraga 4ta oraliq tayanchlari (12-rasm) o'rnatilgan.

Tajribalarda Sulton seleksiyasi III nav 1-sinfidagi paxtaning namligi 9,9 % va ifloslik darajasi 7,17 % bo'lgan xomashyolardan foydalanildi. Tajriba natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

Ishlab chiqarish sharoitida olib borilgan tadqiqotlar uch xil variantda olib borildi: 1-variantda mavjud kolosnikli panjara o'rnatilgan uchta yirik iflosliklardan tozalash seksiyasi mavjud tozalash texnologiyasi; 2-variantda takomillashtirilgan kolosnikli panjara o'rnatilgan uchta yirik iflosliklardan tozalash seksiyasi mavjud tozalash texnologiyasi va 3-variantda takomillashtirilgan kolosnikli panjara o'rnatilgan to'rta yirik iflosliklardan tozalash seksiyasi mavjud tozalash texnologiyasi.

3-jadval

Ishlab chiqarish sharoitida takomillashtirilgan kolosnikli panjara o'rnatilgan tozalash texnologiyasining taqqoslov tajriba-sinov natijalari

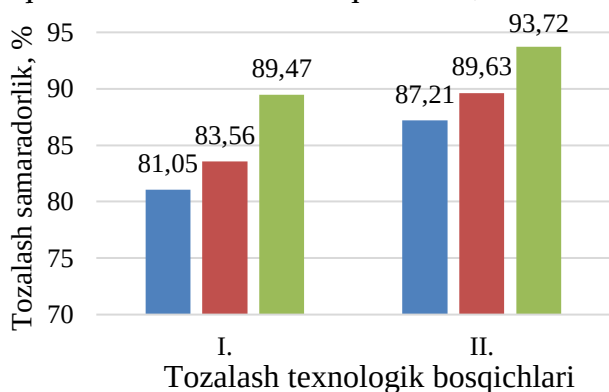
t/r	Ko'rsatkichlar	Ifloslik miqdori, %			Tozalash samaradorlik, %		
		Mayda	Yirik	Jami	Mayda	Yirik	Jami
1.	G'aram maydonida	4.79	2.37	7.17	-	-	-
2.	Quritish barabanidan so'ng	4.18	2.31	6.49	12.87	2.53	9.48
3.	1-qator UXK tozalash oqimidan so'ng	0.66	0.57	1.23	84.20	75.36	81.05
		0.58	0.49	1.07	86.11	78.96	83.56
		0.39	0.29	0.68	91.79	87.78	89.47
4.	2-qator UXK tozalash oqimidan so'ng	0.32	0.51	0.83	93.32 (51.52)	78.54 (10.53)	87.21 (32.52)
		0.25	0.42	0.67	94.78 (56.90)	82.16 (13.01)	89.63 (36.88)
		0.18	0.27	0.45	95.77 (55.08)	88.18 (5.75)	93.72 (34.15)
5.	Ishlab chiqarilgan tola iflosligi	3.43			III nav "Yaxshi" sinfi		
		2.89			III nav "Oliy" sinfi		
		2.56			III nav "oliy" sinfi		

Izoh: qavs ichida aynan 2-qator tozalash oqimining tozalash samaradorligi keltirilgan. Jadvalning 3, 4, 5 - qatorlarida 3 xil variantdagi tozalash texnologiyalarining natijalar berilgan.

Tozalash texnologiyasining 2-variantida iflosliklar miqdorini kamayishi 1-variantdagi tozalash texnologiyalariga nisbatan 1-qator UXK tozalash oqimidan so'ng 0,16 %, 2-qator UXK tozalash oqimidan so'ng 0,16 % hamda ishlab chiqarilgan tolaning ifloslik va nuqsonlar miqdori 0,54 % tashkil etdi. Tozalash texnologiyasining 3-variantida iflosliklar miqdorini kamayishi 1 va 2-variantdagi tozalash texnologiyalariga nisbatan 1-qator UXK tozalash oqimidan so'ng 0,55 va 0,39 %, 2-qator UXK tozalash oqimidan so'ng 0,38 va 0,22 % hamda ishlab chiqarilgan tolaning ifloslik va nuqsonlar miqdori 0,87 va 0,33 % tashkil etdi.

Takomillashtirilgan kolosnikning mavjud kolosnik o'rnatilgan uchta arrachali seksiyadan iborat tozalash texnologiyasiga nisbatan umumiy tozalash samaradorligining o'sishi birinchi qator UXK tozalash oqimida 2,51 % ni va ikkinchi qator UXK tozalash oqimida 2,42 % ni tashkil etmoqda. To'rta arrachali seksiyadan

iborat tozalash texnologiyasida mavjud texnologiyaga nisbata esa umumiy tozalash samaradorligining o'sishi birinchi qator UXK tozalash oqimida 8,42 % ni va ikkinchi qator UXK tozalash oqimida 6,51 % ni tashkil etmoqda (13-rasm).



■ - birinchi variantdagi texnologiya; ■ - ikkinchi variantdagi texnologiya; ■ - uchinchi variantdagi texnologiya. I - birinchi qator UXK tozalash oqimi; II - ikkinchi qator UXK tozalash oqimi.

13-rasm. Turli tozalash texnologiyalaridagi umumiy tozalash samaradorliklarining o'zgarish gistogrammasi.

Takomillashtirilgan kolosniklar o'natilgan tozalash oqimining arrachali seksiyalarida ajralgan iflosliklarni tahlil etamiz. Bu tajribalarda to'rt xil variantda: birinchi va ikkinchi variantlarda mavjud kolosniklar o'rnatilgan uchta va to'rta arrachali seksiyalar ishlatilgan tozlasha oqimi, uchinchi va to'rtinchi variantlarda takomillashtirilgan kolosnikli panjarani uchta va to'rta arrachali seksiyalardan iborat tozalash oqimining oxirgi seksiyasiga o'rnatilgan tozalash texnologiyalarida o'tkazamiz. Olib borilgan tadqiqot natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Tozalash oqimining arrachali seksiyalaridan ajralgan iflosliklarning tahlili.

Tozalash oqimining arrachali seksiyalaridan ajratilgan hosilning tamin.									
t/r	Ko'rsatkichlar	Tozalash oqimining arrachali seksiyalari							
		UXK-01		UXK-02		UXK-03		UXK-04	
		mayda	yirik	mayda	yirik	mayda	yirik	mayda	yirik
1-variantdagi tozalash texnologiyasi (mavjud kolosnik o'rnatilgan)									
1.	Ifloslik, %	14.19	35.11	14.95	22.49	9.51	23.06	-	-
	Jami	49.29		37.44		32.57		-	
2.	Ifloslikdagi paxta bo'lakchalari, %	50.71		62.56		67.43		-	
2-variantdagi tozalash texnologiyasi (mavjud kolosnik o'rnatilgan)									
1.	Ifloslik, %	14.45	35.63	14.74	22.03	10.19	22.91	8.27	19.43
	Jami	50.08		37.44		33.10		27.7	
2.	Ifloslikdagi paxta bo'lakchalari, %	49.92		62.64		66.90		72.3	
3-variantdagi tozalash texnologiyasi (tavsiya kolosnik o'rnatilgan)									
1.	Ifloslik, %	14.23	35.16	14.91	22.45	23.26	22.88	-	-
	Jami	49.38		37.36		46.15		-	
2.	Ifloslikdagi paxta bo'lakchalari, %	50.62		62.64		53.85		-	
4-variantdagi tozalash texnologiyasi (tavsiya kolosnik o'rnatilgan)									
1.	Ifloslik, %	15.82	35.46	14.93	23.78	10.57	23.70	32.19	18.01
	Jami	51.28		38.71		34.27		50.20	
2.	Ifloslikdagi paxta bo'lakchalari, %	48.72		61.29		65.73		49.80	

Tavsiya variantidagi kolosniklar o'rnatilgan uchinchi arrachali seksiyada ajralgan chiqindilar tarkibidagi mayda iflosliklarni miqdori mavjud kolosniklarga nisbatan 13,75 % oshmoqda. Demak, kolosniklarning diametri 10 mm va oraliq masofalari 14 mm bo'lganda arrachali barabanlarda mayda iflosliklarni ajratish imkoniyati bo'lar ekan. Tavsiya variantidagi kolosniklar o'rnatilgan to'rtinchi arrachali seksiyada ajralgan chiqindilar tarkibidagi mayda iflosliklarni miqdori mavjud kolosniklarga nisbatan 23,92 % oshmoqda.

Tavsiya variantdagi kolosnikli panjara o'rnatilgan tozalash texnologiyasining 4-arrachali barabanlar seksiyasi shnegining jelobida yirik iflosliklardan alohida holatda chiqayotgan mayda iflosliklar miqdori ko'p ekanligi aniqlandi. Kolosniklar oraliq masofasini 14 mm gacha kichrayishida xam yirik iflosliklar ajralish miqdorini sezilarsiz darajada o'zgarmoqda. Mayda iflosliklarning ajralish esa aksincha oshishiga erishilmoqda.

Tozalash texnologiyasining oxirgi seksiyasiga boshqa konstruksiyadagi kolosnikli panjarani o'rnatilishi natijasida tozalash jarayonining fizikasi o'zgarib, paxtaga berilayotgan zarba va harakat amplitudasining qiymatlarini o'zgarishi olib kelmoqda. Provardda tozalash oqimining oxirgi seksiyasida ajralayotgan yirik iflosliklarga qo'shilib, mayda iflosliklar miqdorini oshirish imkoniyati yaratilmoqda.

Tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga tadbiiq etilganda qayta ishlanayotgan paxta xom ashyosidan olinayotgan tolaning sifat ko'rsatkichlarini I nav o'rta sinfdan yaxshi sinfga, III nav yaxshi sinfdan oliy sinfga o'tishi natijasida 213 761 083 ming so'm iqtisodiy samaraga erishildi.

Xulosalar

1. Paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonida asosiy ishchi qismlar bo'lgan arrachali baraban va kolosnikli panjara UXK tozalash oqimi bo'yicha bir xil konstruksiyada bo'lishi paxtaga berilayotgan tashqi kuchlarning bir xilda bo'lishi natijasida ma'lum tozalash bosqichidan so'ng aktiv iflosliklarning ajralmay qolishiga olib kelmoqda. Izlanish asosida ishlab chiqilgan kolosnikli panjaralarni paxtani tozalash bosqichlaridagi joylashuvini tadqiq etish bo'yicha yetarlicha e'tibor berilmagan.

2. Arrali barabanda qayta ishlanayotgan paxta bo'lakchalarini kolosnikning diametri $d = 10mm$ va ular orasidagi masofasi $l_1 = 14mm$ bo'lganda, yirik iflosliklardan samarali ajralishi aniqlandi. Kolosnik bilan paxta bo'lakchalarini o'zaro ta'siri natijasida ma'lum deformasiyalanish va bir nechta kolosniklar ta'sirida titrash yuzaga kelishi natijasida tozalash samaradorlikni oshirishga erishildi. Kolosniklardagi harakat tezligi va $\overline{AB}=L$ uzunligi bo'yicha harakatini kolosnikni diametrining $d_2 = 10mm$ qiymatida hamda arrali baraban burchak tezliklarini $\omega_3 = 4.5 rad/s$ qiymatida yirik iflosliklardan tozalashda arrali baraban va kolosniklar orasidan o'tishdagi paxta oqimining bir tekisda uzatilishi ta'minlangan. Kolosniklar orasidagi masofa $l_1 = 14mm$ bo'lganda hamda paxta bo'lakchasining kolosnikka ta'sir tezligining $v_1 = 12 m/s$ qiymatida mayda iflosliklarni paxta bo'lakchasidan ajralib, ifloslik bunkeriga bir tekisda uzatilishi ta'minladi.

3. Laboratoriya sharoitida turli xil shakldagi kolosnikli panjaralarni tadqiq etilganda eng yuqori tozalash samaradorlik ko'rsatkichi kolosnikning diametri

10 mm va ularning oraliq masofasi 14 mm bo'lganda erishildi. Ushbu variantdagi kolosnikli panjarada birinchi va to'rtinchi arrachali seksiyalardagi joylashuvdagi tozalash samaradorliklarning o'zaro farqi 1,07 %ni (84,15 % o'rniga 85,22 %), mavjud variantdagi kolosnikka nisbatan esa 4,43 % ga (80,79 % dan 85,22 %gacha) yuqori bo'lishiga erishildi.

4. Paxta xom ashyosini I va III navi qayta ishlanganda 4-arrachali barabanlar seksiyasida mavjud va tavsiya variantidagi kolosnikli panjaralar o'rnatilgan tozalash texnologiyasida ajralayotgan chiqindilar tarkibidagi paxta bo'lakchalari miqdorlarining farqi 13,64 va 15,39 %larni tashkil etdi. Demak, diametri 10 mm va kolosniklarning orasi 14 mm bo'lgan kolosnikli panjaralar o'rnatilgan tozalash texnologiyasida chiqindilarga tushayotgan paxta bo'lakchalari miqdori kamayib, regenerasiyalanadigan paxtani kamaytirishga erishildi.

5. Texnologik jarayonlarning umumiy tozalash samaradorliklari birinchi qator UXK tozalash oqimida 1-variantda 81,05 %ni, 2-variantda 83,56 %ni va 3-variantda 89,47 %ni tashkil etdi. Ikkinchi qator UXK tozalash oqimining tozalash samaradorliklari 1-variantda 87,21 %ni, 2-variantda 89,63 %ni va 3-variantda 93,72 %ni tashkil etdi. Takomillashtirilgan kolosnik o'rnatilgan texnologiyaning tozalash samaradorligi 2.42 % ga yuqori bo'lishiga erishildi. Mavjud va tavsiya variantidagi kolosniklar o'rnatilgan to'rtta arrachali seksiyadan iborat tozalash texnologiyalarida ajralayotgan chiqindilar tarkibidagi iflosliklar miqdori mavjud variantga nisbatan tavsiya variantida 4 chi arrachali barabanlar seksiyasida 22,58 % ga ko'proq ajratilishiga erishildi. Tavsiya variantidagi kolosnikli panjarani tozalash oqimining oxirgi arrachali seksiyasiga o'rnatilishi natijasida paxta tarkibidagi iflos aralashmalarni tozalash samaradorligini oshishiga xomashyoni bir xil usulda tozalash, ya'ni qoziqchali baraban va to'rli hamda arrachali baraban va kolosnikli panjara modullarida tozalanishi ma'lum bosqichdan keyin tozalash samaradorligini pasayishini e'tiborga olgan holda takomillashtirilgan kolosnikni arrachali barabanlar seksiyasining oxiriga o'rnatilishi tozalash jarayoni fizikasini o'zgartirishi natijasida erishildi.

6. Takomillashtirilgan kolosnikli panjarani ishlab chiqarishga tadbqiq etilganda qayta ishlanayotgan paxta xom ashyosidan olinayotgan tolaning sifat ko'rsatkichlarini I navda 186,08 tonna o'rta sinfdagi tolaning 57,68 tonnasi I nav yaxshi sinfga, III navda 553,27 tonna yaxshi sinfdagi tolaning 149,38 tonnasi III nav oliy sinfga o'tishi natijasida 213 761 083 so'm iqtisodiy samaraga erishildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МАРДОНОВ ЖАҲОНГИР ШАРОФИДДИН УГЛИ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ НА ОСНОВЕ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АГРЕГАТА ОЧИСТКИ ХЛОПКА ОТ
КРУПНЫХ ПРИМЕСЕЙ**

05.06.02 - Технология текстильных материалов и первичной обработки сырья

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2024.4.PhD/T5119.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (www.ttyesi.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Туйчиев Тимур Ортикович

доктор философии технических наук (PhD),
доцент

Официальные оппоненты:

Жуманиязов Кадам Жуманиязович

доктор технических наук, профессор

Аббазов Илхом Зопирович

доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

**Наманганский институт текстильной
промышленности**

Защита диссертации состоится 10 апреля 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохджахон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-этаж, 222-аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: pochta@ttyesi.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (регистрационный номер 228). Адрес: 100100, Ташкент, Шохджахон-5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 25 марта 2025 года.
(реестр протокола рассылки №228 от 25 марта 2025 года).



Х.Х.Камилова

Председатель Научного Совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

А.З.Маматов

Ученый секретарь Научного Совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш.Ш.Хакимов

Председатель Научного семинара при Научном Совете по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В связи с увеличением спроса на натуральные волокна в мире, особенно на хлопковое волокно, эффективная очистка хлопка от примесей является одним из важных вопросов при получении качественного волокна на хлопкоперерабатывающих предприятиях. «Учитывая, что производство 24 миллионов тонн хлопкового волокна в год в мировом масштабе», потребность в энерго-и ресурсосберегающем оборудовании для производства качественных текстильных тканей постоянно растет. В текстильной промышленности в ряде зарубежных стран, в том числе в Китае, Турции, Индии, США, достигнуты определенные успехи, и в настоящее время важное значение имеет модернизация используемого технологического оборудования на основе установленных требований, разработка высокоэффективных энерго-и ресурсосберегающих технологических машин и оборудований.

В мире ведутся научно-исследовательские работы по совершенствованию техники и технологии первичной обработки хлопка, внедрению современной техники и технологий, повышению уровня эффективного использования производственных мощностей, выпуску высококачественных полуфабрикатов и готовой продукции на мировом текстильном рынке. В этом направлении, в частности, приоритетными считаются исследования рабочего состояния оборудования, используемого для очистки сорных примесей в хлопке, и правильного выбора процесса в зависимости от исходной засоренности хлопка при его передаче на очистку. В связи с этим особое внимание уделяется созданию эффективной технологии очистки хлопка от примесей и ресурсосберегающим конструкциям рабочих органов и оптимизации режимов работы процесса очистки хлопка.

В республике реализуются комплексные меры, направленные на организацию производства широкого ассортимента высококачественной продукции, углубление локализации ее производства, повышение экспортного потенциала местных производителей. Продолжение промышленной политики, направленной на обеспечение стабильности национальной экономики и увеличения доли промышленности в валовом внутреннем продукте поставлена задача увеличения объема производства продукции в 1,4 раза, а также задача увеличения объема производства продукции текстильной промышленности в 2 раза. Реализация данной задачи, в том числе реализация кластерной модели развития, включающей интеграцию производства от выращивания хлопка до переработки и производства готовой текстильной и трикотажной продукции с высокой добавленной стоимостью, а также производства конкурентоспособной продукции, расширение производства высококачественной готовой продукции с использованием местного сырья, и в этом процессе создание эффективного перерабатывающего оборудования и технологий является одной из важных задач.

Исследования, изложенные в данной диссертации, в определенной степени служат решению задач, поставленных в Указе Президента Республики

Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Указ от 16 ноября, 2021 года №УП-14 «О мерах по регулированию деятельности хлопково-текстильных кластеров» и в Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 января 2020 года №21 «О мерах по повышению уровня механизации сбора урожая хлопчатника в регионах республики» и от 22 июня 2020 года №397 «О мерах по дальнейшему развитию хлопкового и текстильного производства».

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Ряд зарубежных ученых W.S.Anthony, R.M.Sutton, R.V.Baker, P.A.Boving, J.W.Laird, V.G.Arude, S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.Van Doorn, B.M.Norman и другие провели научные исследования по совершенствованию хлопкоочистительного оборудования и колосниковых решеток.

Техника и технологии очистки хлопка от мелких и крупных сорных примесей, показатели основных рабочих частей и режимы работы, а также совершенствование процессов питания хлопком были предметом исследований ряда ученых, включая Г.И. Мирошниченко, С.Д. Болтабаева, Г.Д. Джаббарова, Р.З. Бурнашева, Г.И. Болдинского, Р.В. Корабельникова, Б.И. Роганова, И.К. Хафизова, А. Расулова, А.Е. Лугачева, А. Джураева, Ю.С. Сосновского, Г.А. Курбанова, А.А. Сафаева, Ф.М. Бахтияровой, П.Н. Бородина, Д.Ю. Мирахмедова, Ш.Ш. Хакимова, Х.С. Усмонова, А.П. Мавлянова и других, которые внесли значительный вклад в развитие этой области.

Однако оно показало, что хлопкоочистительное оборудование и его рабочие части, используемые на зарубежных и отечественных хлопкоочистительных предприятиях, не нашли своего оптимального решения проблемы повышения эффективности очистки.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках темы ИТД-3-136 «Повышение эффективности очистки на основе совершенствования агрегата очистки хлопка от крупных примесей» плана НИР Ташкентского института текстильной и легкой промышленности.

Целью исследования является совершенствование колосниковой решётки агрегата УХК и рациональный выбор её месторасположения в технологии очистки для повышения эффективности очистки.

Задачи исследования:

анализ научных и технических данных по хлопкоочистительному оборудованию и предшествующих научно-исследовательских работ в этом направлении;

анализ эффективности очистки хлопкоочистительного оборудования УХК по секции очистки крупных примесей;

исследование влияния колосниковых решеток различной конструкции на процесс очистки секций пильного барабана;

изучение влияние расположения колосников на эффективность очистки на этапах технологии очистки;

проведение производственных испытаний усовершенствованной колосниковой решетки и расчет ее экономической эффективности.

Объектом исследования является секция очистки хлопка от крупных сорных примесей и технология очистки.

Предметом исследования являются параметры, конструкция и геометрические размеры колосниковых решеток в секции очистки от крупных сорных примесей.

Методы исследования. В процессе исследований для первичной переработки хлопка использовались теоретическая и практическая механика, методы математической статистики, а также методы оптимизации с помощью сравнений, оценок и целевых электронных программ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

на основе расчета сил, влияющих на сжатие хлопка в зоне очистки, была создана усовершенствованная колосниковая решетка, которая позволяет повысить эффективность отделения мелких сорных примесей в секции очистки от крупных сорных примесей;

на основе дифференциальных уравнений движения частиц хлопка при взаимодействии с колосниками установлено, что мелкие примеси, отделяемые от частиц хлопка, зависят от количества колосников при различных значениях диаметра колосника;

с целью повышения эффективности очистки хлопка было определено влияние расположения усовершенствованной колосниковой решетки на этапах технологии очистки;

на основе анализа регрессионных моделей, построенных с помощью метода малых квадратов, были определены значения промежуточных расстояний между прутьями колосниковой решетки.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

с целью повышения эффективности очистки мелких сорных примесей в хлопке разработана усовершенствованная колосниковая решётка;

определены расстояние и диаметры колосников, предотвращающие попадание хлопковых летучек к примесям в процессе очистки;

для отделения трудно очищаемых активных примесей была разработана усовершенствованная колосниковая решётка для очистки в последней секции потока обработки с крупными сорными примесями.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследования объясняется практической проверкой результатов теоретического исследования колосниковых решеток очистительного оборудования от сорных примесей в хлопке, их логическим соответствием существующей и действующей фундаментальной теории, использованием стандартизированных методов в

расчетной практике и внедрением полученных результатов в производство с реальной экономической эффективностью.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется моделью движения хлопка в существующей и предлагаемой колосниковых решетках, связью движения летучки хлопка, проходящих через колосниковые решетки, в зоне воздействия пыльных барабанов, а также связью процесса отделения примесей, содержащихся в хлопковом сырье в зоне взаимодействия с колосниковой решеткой, а также определение параметров колосниковой решетки.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что, согласно результатам проведенных исследований, усовершенствованная колосниковая решетка, сохраняя естественные показатели качества хлопкового сырья, повышает эффективность очистки хлопка на пыльчатой секции очистки оборудования, за счет увеличения количества ударов и в четвертой секции пыльчатых барабанов отделяющиеся летучки хлопка не смешиваются с сорными примесями.

Внедрение результатов исследований. Для повышения эффективности очистки хлопкоочистительного оборудования на хлопкоочистительном предприятии «Мустакилик» входящем в состав кластера TCT AGRO, управляющегося ассоциацией «Узтекстильпром» Республики Узбекистан (по данным ассоциации «Узтекстильпром» от 28 августа 2024 года, номер 03/25-2287) внедрено оборудование с высокой эффективностью очистки за счет определения рациональных значений основных технологических показателей оборудования. В результате эффективность очистки увеличилась на 8,42%, а качество волокна улучшилось.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждены на 4 международных и на 4 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 5 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 104 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении приведена актуальность темы диссертации, описаны цель и задачи, объект и предмет исследования, показано его соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о

внедрении результатов исследования в практику, опубликованных научных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «Анализ литературы», содержит технологию очистки хлопка от крупных сорных примесей, анализ исследований, проводимых по совершенствованию отечественных техники и технологий очистки хлопка, анализ исследований, проводимых по совершенствованию зарубежной техники и технологии очистки хлопка, анализ процесса работы оборудования УХК.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «Теоретическое исследование агрегата очистки хлопка от крупных сорных примесей», представлен теоретический анализ взаимодействия колосника с летучкой хлопка, теоретический анализ движения летучек хлопка под воздействием колосников, анализ соединений с расположением и диаметрами усовершенствованных колосников на секциях очистки.

Приводим уравнение, выражающее эффективность очистки от крупных сорных примесей в результате деформации, вызванной воздействием летучки хлопка на колосник, и возникновения вибрации под воздействием нескольких колосников.

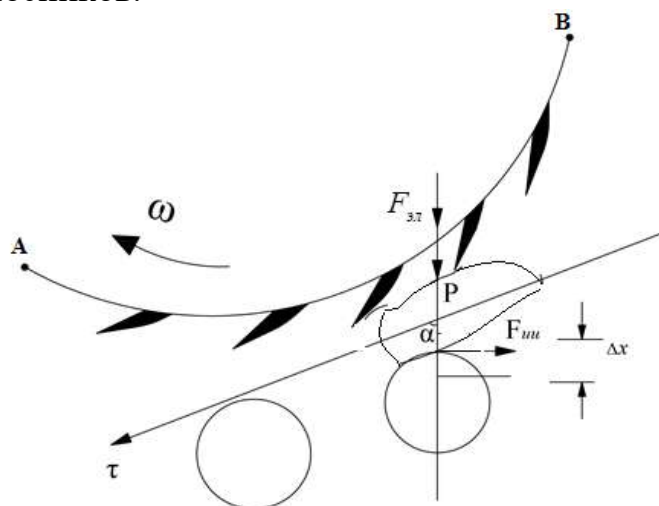


Рис. 1. Схема движения хлопка между пильным барабаном и колосниками

Летучки хлопка деформируется под действием колосников до $\Delta x = a \cdot \sin(\omega \cdot t)$, вызывая вибрацию, а Δx изменяется по закону и влияет на очистку от крупных сорных примесей. Поэтому составим дифференциальное уравнение движения по результатам воздействия летучки хлопка на колосник.

$$m \cdot \ddot{\vartheta}_\tau = (P + F_{эл}) \cdot \cos \alpha - F_{тр} \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

Здесь, $P=mg$ - вес летучки хлопка, Н; m -масса летучки хлопка, кг; g - ускорение свободного падения, м/с²; $F_{эл}=k\Delta x$ - сила упругости, Н; k - коэффициент упругости, Н/мм; $F_{тр}$ - сила трения. Дифференцируем эти значения по времени, подставив их в уравнение (1).

$$m \cdot \ddot{\vartheta}_\tau = m \cdot g \cdot \cos \alpha - f \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha + \kappa \cdot a \cdot \cos \alpha \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (2)$$

Разделим выражение (2) на массу m

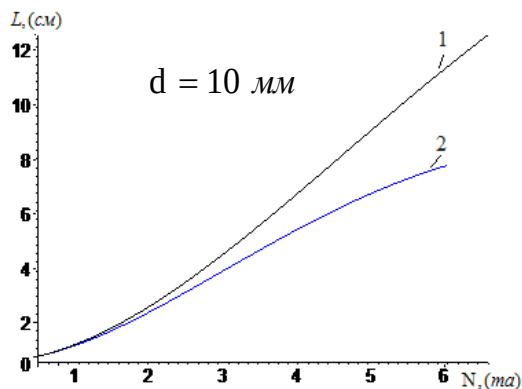
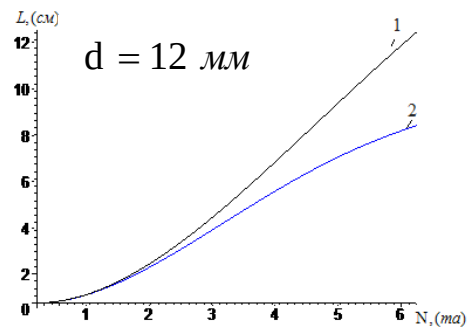
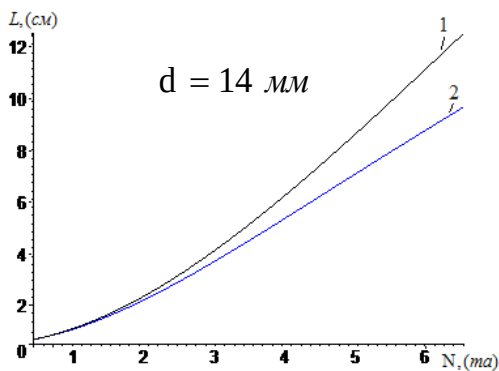
$$\ddot{\vartheta}_\tau = (g \cdot \cos \alpha - f \cdot g \cdot \sin \alpha) \cdot t - \frac{\kappa \cdot a \cdot \cos \alpha}{m \cdot \omega} \cdot \cos \omega t + c_1 \quad (3)$$

Используя начальное условие, определяем инвариантную дифференциальную константу c_1 . $t=0, \vartheta_t = 0 \Rightarrow c_1 = \frac{\kappa \cdot a}{m \cdot \omega}$ подставим это значение в уравнение (3).

Интегрируя выражение (3) по времени, выразим движение летучки хлопка по дуге АВ.

$$L = (g \cdot \cos \alpha - f \cdot g \cdot \sin \alpha) \cdot \frac{t^2}{2} - \frac{\kappa \cdot a \cdot \cos \alpha}{m \cdot \omega} \cdot (t + \frac{1}{\omega} \sin \omega t) \quad (4)$$

Из выражений (3) и (4) влияние скорости движения летучки хлопка в столбцах и длины $\overline{AB}=L$ анализируется с помощью программы Maple на следующих графиках. Параметры, приведенные в расчетах: $g=9,81 \text{ м/с}^2$; $f=0,02$; $\alpha=30^\circ \div 45^\circ$ изменяется из-за переменного диаметра колосников, $a=0,2 \text{ мм}$ амплитуда вибрации для колосников; Р-частота колебаний (по поверхности колосника); $\kappa = 0,8 \frac{N}{\text{мм}}$ для хлопка.



1- хлопок, 2- засоренность
Рис. 2. График зависимости мелких примесей, выделенных из летучки хлопка от количества колосников при различных значениях диаметра колосников

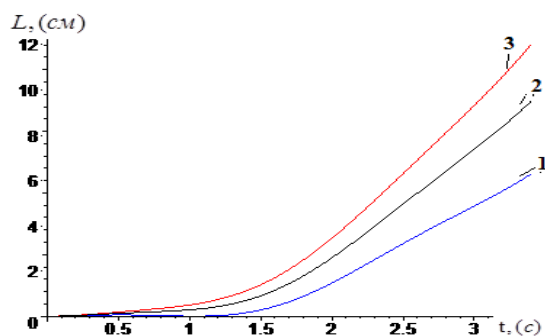


Рис.3. График угловых скоростей пильчатого барабана в зависимости от времени при различных значениях
1- $\omega_1 = 2.5 \text{ рад / с}$; 2- $\omega_2 = 3.5 \text{ рад / с}$;
3- $\omega_3 = 4.5 \text{ рад / с}$ для отделения мелких сорных примесей от летучки хлопка

На графиках выше видно, что скорость движения летучки хлопка в колосниках и ее длина $\overline{AB}=L$ при значении диаметра колонны $d_2 = 12 \text{ мм}$ и угловая скорость пильного барабана при значении $\omega_3 = 4.5 \text{ рад/с}$ при очистке от крупных сорных примесей обеспечивают равномерную передачу потока хлопка, проходящего между пильным барабаном и колосниками.

Теоретически проанализируем движение летучкой хлопка, переданных из пильчатого барабана, под воздействием колосников, расположенных с разными интервалами. За счет улучшения расстояния между колосниками в пределах $10 \div 14 \text{ мм}$ процесс прохождения летучки хлопка через колосники А и В с целью достижения эффективности очистки от мелких сорных примесей показан на рис. 4. Следующие внешние силы возникают при воздействии колосников на летучки хлопка:

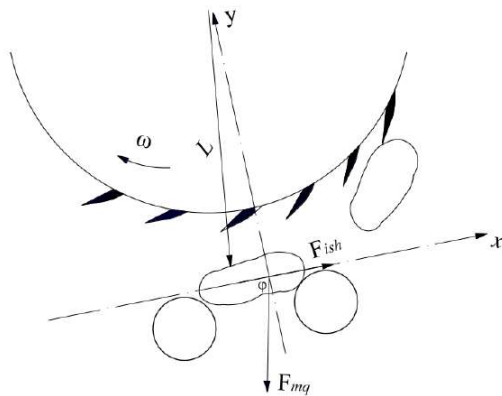


Рис. 4. Динамическая схема внешних сил, возникающих при взаимодействии летучек хлопка и колосников

$$F_{mq} = \frac{m \cdot v^2}{R} - \text{центробежная сила, Н; } F_{xq} = k \cdot v^2 - \text{сила сопротивления, Н;}$$

m – масса летучки хлопка, кг; v – скорость летучки хлопка, м/с;

k – постоянный коэффициент, равен $k = \frac{c \cdot \rho \cdot S}{2 \cdot g}$; c – коэффициент сопротивления

летучек хлопка, кг/м; ρ – плотность летучек хлопка, кг/м³; S – поверхность летучек хлопка, м²; g – ускорение свободного падения, м/с².

Составим дифференциальное уравнение отделения мелких сорных примесей от летучки хлопка, проходящего через колосники, расположенные вдоль дуги пильчатого барабан.

$$I \cdot \ddot{\phi} = (-F_{x,q} \cdot \sin \phi + F_{m,q} \cdot \cos \phi) \cdot L \quad (5)$$

Здесь, $I = m \cdot L^2$ – момент инерции летучки хлопка, рассчитываем момент инерции относительно точки А.

$$\ddot{\phi} = \frac{v^2}{L} \cdot \left(-\frac{k_1}{m} \cdot \sin \phi + \frac{1}{R} \cdot \cos \phi \right) \quad (6)$$

В уравнении (6) учитывая, что связь между хлопковой летучкой и колосниками существует, можно принять, что во время движения хлопковой летучки изменяется в пределах небольших границ, что позволяет нам считать его равным $\sin \phi \approx \phi$; $\cos \phi = 1 - \phi$. Эти выражения подставим в уравнение (6).

$$\ddot{\phi} = \frac{v^2}{L} \cdot \left(-\frac{k_1}{m} \cdot \phi + \frac{1}{R} \cdot (1 - \phi) \right) \quad (7)$$

упростив (7) выражение, получим неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка:

$$\ddot{\phi} + \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right) \cdot \phi = \frac{\vartheta^2}{R \cdot L} \quad (8)$$

(8) Вычисляем однородную часть неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Введем обозначение $\chi^2 = \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right)$ и вычислим однородную часть, подставив ее в уравнение (8).

$$\ddot{\phi} + \chi^2 \cdot \phi = 0 \quad (9)$$

Вычислим уравнение (9), определив однородную часть $\alpha = e^{\lambda \cdot t}$; $\dot{\alpha} = \lambda \cdot e^{\lambda \cdot t}$; $\ddot{\alpha} = \lambda^2 \cdot e^{\lambda \cdot t}$ уравнения (9).

$$\lambda^2 + \chi^2 = 0 \quad (10)$$

Уравнение (10) будет иметь следующие корни $\lambda_1 = -i \cdot \chi$; $\lambda_2 = i \cdot \chi$, из которых

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= C_1 \cdot \cos(\chi \cdot t) + C_2 \cdot \sin(\chi \cdot t) \\ \dot{\varphi}_1 &= -C_1 \cdot \chi \cdot \sin(\chi \cdot t) + C_2 \cdot \chi \cdot \cos(\chi \cdot t) \end{aligned} \quad (11)$$

(11) мы используем начальные условия для определения констант интегрирования C_1 и C_2 . То есть мы определяем C_1 и C_2 , помещая начальные условия $\varphi_1 = \varphi_0$ $\dot{\varphi}_1 = \omega_0$ в уравнение (11) в $t = 0$.

Определяем $C_1 = \varphi_0$; $C_2 = \frac{\omega_0}{\chi}$ значения в уравнении (11) в однородной части.

$$\varphi_1 = \varphi_0 \cdot \cos(\chi \cdot t) + \frac{\omega_0}{\chi} \cdot \sin(\chi \cdot t) \quad (12)$$

Уравнение (12) представляет собой уравнение однородной части движения летучки хлопка между колосниками, расстояние между которыми составляет 10÷14 мм. Используя выражение (8), определим конкретное решение следующим образом.

$$\varphi_2 = A \cdot t^2 + B \cdot t + C \quad (13)$$

Для определения значений констант А, В и С в уравнении (13) определим это уравнение, подставив его в уравнение (8)

$$\begin{aligned} \text{используя это } \varphi_2 &= 2 \cdot A \cdot t + B \\ \dot{\varphi}_2 &= 2 \cdot A \end{aligned}$$

$$2 \cdot A + \frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right) \cdot (A \cdot t^2 + B \cdot t + C) = \frac{\vartheta^2}{R \cdot L} \quad (14)$$

В (14) определяем постоянные значения А, В и С, приравнявая соответствующие коэффициенты. Мы определяем частное решение, помещая инвариантные значения, определенные $A = 0$; $B = 0$; $C = 0$, в уравнение (13).

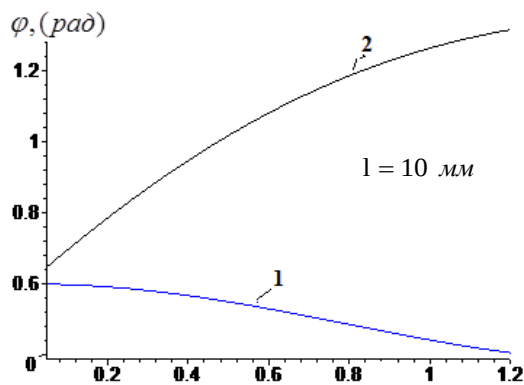
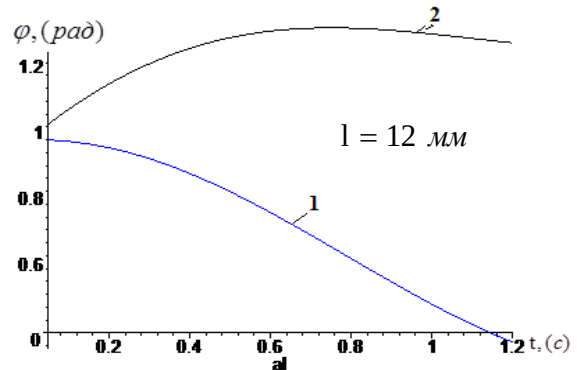
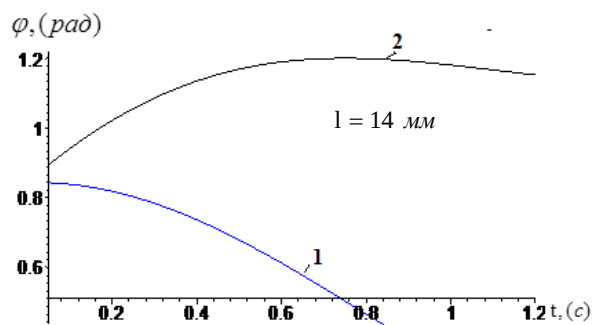
$$\phi_2 = 0 \quad (15)$$

Определим общее решение из однородного и частного решений.

$$\phi = \phi_0 \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right)} \cdot t\right) + \frac{\omega_0}{\chi} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{\vartheta^2}{L} \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{k_1}{m}\right)} \cdot t\right) \quad (16)$$

С помощью уравнения (16) графически с помощью программы Maple анализируется поведение летучки хлопка при эффективном отделении мелких сорных примесей. В расчете были приняты значения следующих параметров: $\varphi_0 = 30^\circ$, $\omega_0 = 30 \text{ рад / с}$, $R = 240 \text{ мм}$, $m = 1.4 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$.

Расчётные значения взаимодействия летучки хлопка с колосниками, то есть при расстоянии между колосниками $l = 10 \div 14$ мм, представлены на рисунке 5.



1- засоренность, 2- хлопок
Рис. 5. График зависимости мелких сорных примесей, отделенных от хлопковых летучек, от времени на промежутке расстояние между колосника

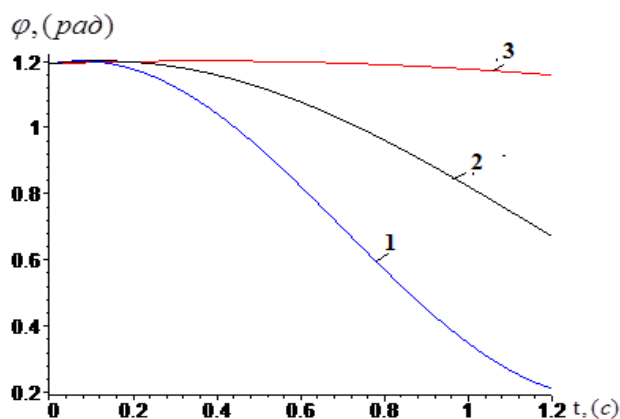


Рисунок 6. График зависимости скорости удара колосников по мелким примесям, отделённым от хлопковых летучек при различных значениях 1- $\vartheta_1 = 12$ м / с ; 2- $\vartheta_2 = 16$ м / с ; 3- $\vartheta_3 = 20$ м / с от времени

Из графиков, представленных на рисунках 5-6 выше, можно сказать, что, правильно выбрав рациональное значение расстояний между колосниками, можно повысить очистительную эффективность от мелких сорных примесей в результате взаимодействия летучки хлопка с колосниками. На графиках мы видим, что при расстоянии между колосниками $l_1 = 14$ мм и скорости взаимодействия летучки хлопка с колосниками $\vartheta_1 = 12$ м / с мелкие сорные примеси отделяются от хлопка и передаются в бункер для сорных примесей.

В третьей главе «Разработка усовершенствованной колосниковой решетки» диссертации проведен анализ сорных примесей, выделяемых при очистке хлопка-сырца, изучено влияния разных типов колосниковых решеток и их расположения в технологическом процессе на эффективность очистки, влияние места расположения различных колосниковых решеток на этапах технологии очистки по эффективности очистки, изучено изменения хлопковых

летучек и сорных примесей в хлопковых отходах по секциям пыльчатых барабанов, разработана регрессионная модель для повышения эффективности очистки оборудования.

В хлопкоочистительном предприятии «Мустакиллик», входящем в агрокластер «ТСТ» очистительный поток состоит из двух линий, каждый очистительный поток состоит из 32 колковых барабанов и 4 пыльчатых секций для очистки крупных сорных примесей. В зависимости от исходной засоренности хлопка-сырца ее можно очищать в одной поточной линии или, в случае увеличения засоренности, в двух поточных линиях одновременно. Прежде всего, примеси, выделившиеся из каждой секции, в течение определенного периода времени отдельно взвешивались и изучался их состав. В процессе очистки в одной поточной линии также отделялись мелкие сорные примеси, попавшие в секции пыльчатого барабана.

Опыты проведены на хлопковом сырье селекции Султан I/3 промышленного сорта с засоренностью 8,54%. В таблице 1 представлены результаты исследования изменения количества сорных примесей в хлопке в процессе очистки.

Таблица-1

№	Повтор-ность	Влажность хлопка-сырца, %			Засоренность хлопка-сырца, %			1-батарея УХК		2-батарея УХК 32КБ	
		в бунте	после сушки	в лотке джина	в бунте	после сушки	в лотке джина	производитель-ность, т/час	засорен-ность, %	производитель-ность, т/час	засорен-ность, %
1	1	9,33	8,66	8,44	8,79	7,81	0,73	7000	1,45	7000	0,99
2	2	9,22	8,57	8,09	8,89	7,87	0,8		1,52		0,97
3	3	9,2	8,55	8,21	8,91	7,9	0,76		1,20		1,04
4	средний	9,25	8,59	8,25	8,54	7,86	0,94		1,49		1,0
Очистительный эффект, %									81,0		87,27

Засоренность хлопка-сырца составляет 8,54% в бунтовой площадке, 7,86% после барабанной сушки и 0,94% в лотке джина. Отмечено, что засоренность переработанного хлопка-сырца в первом очистительном комплексе УХК составляет 1,49%, очистительная эффективность комплекса - 81,0%, а во втором очистительном комплексе УХК засоренность хлопка - 1,0%, очистительная эффективность - 87,27%.

Установлено, что конструкции рабочих частей секций колковых барабанов и пыльчатого барабана, применяемые в оборудовании УХК и 1ХК, не изменяются на всех стадиях очистки, что приводит к продолжению очистки в одинаковом режиме и снижению очистительной эффективности.

С целью изучения влияния колосников на очистительную эффективность были подготовлены 5 вариантов колосниковых решеток и проведены эксперименты в очистительном комплексе УХК, расположенном в учебно-научной лаборатории кафедры «Первичная обработка волокнистых материалов». В исследованиях использовались колосниковые решетки с

круглыми колосниками диаметром 10 мм и расстояние между колосниками 6; 10; 14; 18 мм, колосниковая решетка с арматурой диаметром 12 мм и расстояние между колосников 12 мм, сетчатая поверхность с ячейками 6x50 мм и круглых колосников диаметром 20 мм с расстоянием между колосниками 40 мм (существующий) (рис. 7-8).



Рисунок 7. Вид колосников в исследовательском варианте, установленных на очистительном оборудовании ($d=10$; $l=14$)

Под основным пальчатый барабаном очистительной машины УХК были установлены колосники всех вариантов и проведены исследования. Учитывая, что технологии очистки, состоящие из 3 или 4 пальчатых секций, в основном применяются на хлопкоочистительных предприятиях, технология, установленная в лаборатории, была повторена дважды. После двух проходов движение щеточных барабанов в секциях пальчатого барабана менялось на противоположное, и хлопок повторно пропускался дважды только на колковых барабанах. Всего эксперименты проводились по технологии, состоящей из 4 секций пальчатых барабанов и 32 колковых барабанов.



Решетка с арматурой диаметром 12 мм и расстояния между ними 12 мм



Решетка с круглыми колосниками диаметром 10 мм и шагом колосников 10 мм.



Решетка с круглыми колосниками диаметром 10 мм и шагом колосников 6 мм.



Решетка с круглыми колосниками диаметром 10 мм и шагом колосников 18 мм.

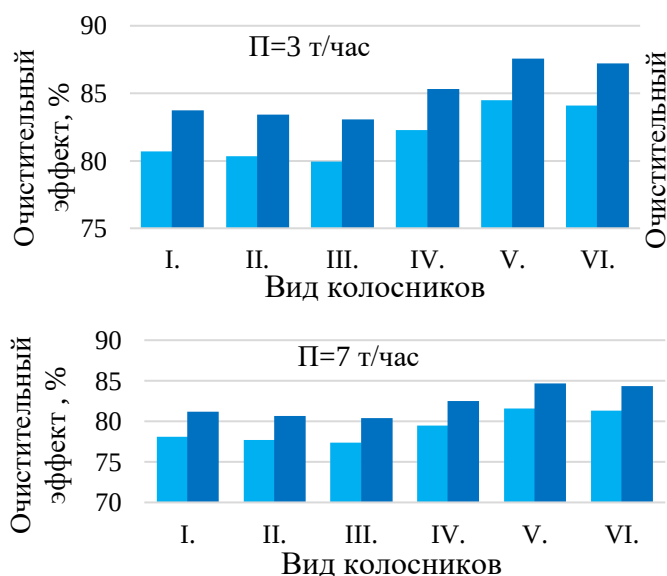


Решетка с круглыми колосниками диаметром 10 мм и шагом колосников 14 мм.

Решетка с круглыми колосниками диаметром 20 мм и шагом колосников 40 мм.

Рис.8. Общий вид колосниковых решеток, использованных в исследованиях

В исследованиях использовали хлопковое сырье 1 сорта 2 класса селекции Султан с исходной влажностью 8,5 % и примесью 8,0 %. Пробы, отобранные в ходе опытов, проведенных в лабораторных условиях, определялись по пробам хлопка, влажности и засоренности по методикам, предусмотренным ГОСТами. Результаты, полученные в экспериментах, представлены на рисунке 9.



I - d=20 мм и шагом между круглыми колосниками 40 мм (существующий);
II - d=12 мм арматуры и шагом между колосниками 12 мм; III, IV, V, VI - d=10 мм и шагом между круглыми колосниками 6; 10; 14; 18 мм.

Рис. 9. Влияние видов колосников на очистительный эффект технологических процессов

Анализируя полученные результаты, производительность технологии с круглой колосниковой решеткой диаметром 20 мм и шагом между колосниками 40 мм (существующий) при производительности 3 т/час по I сорту составляет 80,69%, по III сорту 83,73%, при 5 т/час по I сорту она составляет 79,25%, по III сорту 82,34%, при 7 т/час по I сорту 78,12%, по III сорту 81,17%.

Среди использованных в исследовании колосников наибольший показатель эффективности очистки был достигнут у круглых колосников диаметром 10 мм и расстоянием между ними 14 мм. При производительности 3 т/час очистительный эффект составляет 84,49% по I сорту, 87,55% по III сорту, при 5 т/час 83,03% по I сорту, 86,10% по III сорту, при 7 т/час по I сорту составил 81,60%, по III сорту 84,68%.

В процессе очистки хлопка от мелких и крупных сорных примесей содержащиеся в нем примеси отделяются под действием ударной силы,

приложенной к сырью. Сегодня при очистке крупных сорных примесей на всех этапах технологии очистки устанавливается круглая колосниковая решетка диаметром 20 мм с расстоянием 40 мм одинаковой формы и размера. Из проведенных исследований известно, что отделение сорных примесей в хлопке усложняется по мере ее очистки на стадиях технологии очистки. Мы считаем, что одной из основных причин этого является наличие в хлопке активных примесей, которые прочно связываются с волокнами, и технология очистки с одинаковыми режимами. Поэтому на определенном этапе технологии очистки возникает необходимость проведения исследований с целью повышения эффективности очистки сырья от сорных примесей путем изменения воздействия силы удара на хлопок путем установки колосников измененной формы или размера.

Исследования проводились в учебно-научной лаборатории кафедры «Первичная обработка волокнистых материалов» ТИТЛП по технологии, представленной в предыдущем разделе. Колосники вариантов исследований были установлены в секциях пыльчатых барабанов в технологии очистки и проведены эксперименты. В исследованиях использовали хлопковое сырье селекции Султан I сорта 2 класса с исходной влажностью 8,5 % и засоренностью 8,0 %. Результаты, полученные в экспериментах, представлены в таблице 2.

Таблица-2

Результаты экспериментов с колосниками в исследовательских вариантах, установленных на секциях пыльчатых барабанов

№	Показатели	Диаметр (d) и расстояния (l) между колосниками					
		d=20 l=40	d=12 l=12	d=10 l=6	d=10 l=10	d=10 l=14	d=10 l=18
Производительность, 3 тонна/час							
1.	Очистительный эффект, %	83,19	82,90	82,43	84,81	87,03	86,62
		83,20	83,57	83,07	85,28	87,63	87,17
		83,16	83,73	83,21	85,43	87,81	87,3
		83,17	83,86	83,33	85,59	88,06	87,42
Производительность, 5 тонна/час							
2.	Очистительный эффект, %	81,91	80,79	81,14	83,38	86,11	85,21
		81,93	81,35	81,68	83,93	86,29	85,84
		81,89	81,49	81,83	84,1	86,45	85,96
		81,92	81,65	81,98	84,28	86,57	86,13
Производительность, 7 тонна/час							
3.	Очистительный эффект, %	80,83	80,36	80,12	82,30	84,15	83,77
		80,81	80,8	80,57	82,67	84,81	84,42
		80,84	80,97	80,71	82,83	84,95	84,57
		80,79	81,12	80,84	83,01	85,22	84,76

Примечание: в строках 1, 2, 3 таблицы приведены результаты экспериментов с колосниками в исследовательских вариантах, установленных в секциях пыльчатых барабанов 1, 2, 3, 4.

В опытных вариантах колосников, установленных в четвертой пыльчатой секции очистительного потока УХК, наибольший показатель достигается при

колосниковой решетке с диаметром колосников 10 мм и расстоянием между ними 14 мм. Прирост очистительной эффективности по сравнению с существующим вариантом колосниковой-решетки составляет при 3 т/час 4,89%, при 5 т/час 4,65% и при 7 т/час 4,43%.

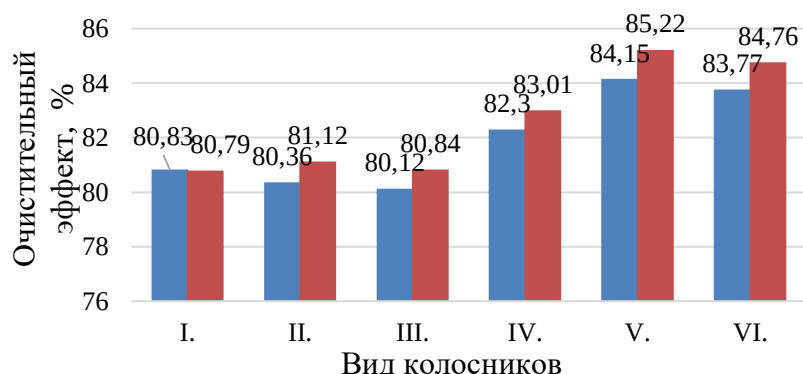


Рис.10. Влияние расположения разных видов колосников по этапам технологии очистки на очистительный эффект

Если изучить влияние технологии на очистительную эффективность типов колосников, установленных под барабанами первой и четвертой пыльчатых секций (рис. 10), то наибольшие значения зафиксированы у колосниковой решетки диаметром 10 мм и расстояния между колосниками 14 мм. При этом разница между установленными под барабанами первой и четвертой пыльчатых секций равно 1,07%, а это на 4,43% выше по сравнению с колосником в существующей версии.

С целью изучения изменения содержания хлопковых летучек и сорных примесей в структуре засоренности, отделившись в секциях пыльчатых барабанов при очистке от крупных сорных примесей, использовался хлопок селекционного сорта С-6524 с влажностью 8,14; 9,2% и засоренностью 7,51; 13,1%. В секциях пыльчатых барабанов очистительного комплекса УХК диаметр колосников составляет 10 мм, расстояние между колосниками 14 мм, расстояние между пыльчатым барабаном и колосниковой решеткой 14 мм.

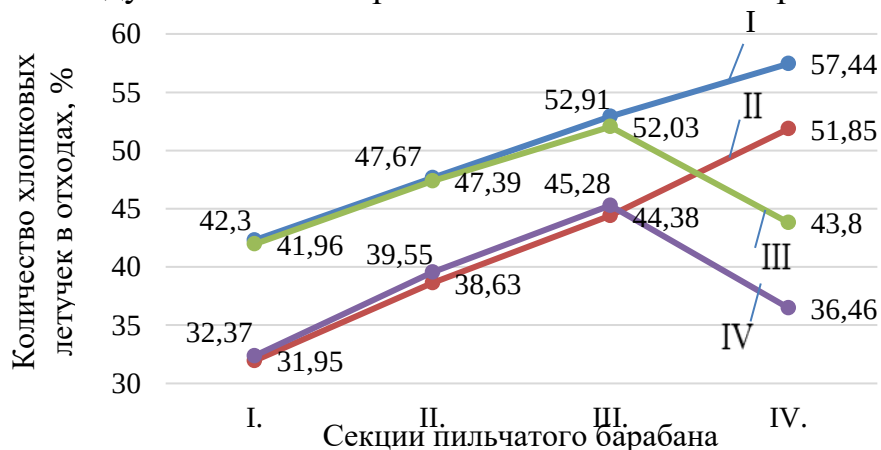


Рис. 11. График изменения содержания хлопковых отходов по секциям пыльчатого барабана.

I и II-существующая колосниковая решетка, III и IV-усовершенствованная колосниковая решетка

Результаты исследования представлены на рисунке 11. При диаметре колосника 10 мм и расстоянии между ними 14 мм, установленной в секции 4-го пыльчатого барабана очистительной технологии, в процессе очистки было достигнуто уменьшение содержания хлопковых летучек в составе выделенных

сорных примесей на 13,64% в III сорте и на 15,39% в I сорте по сравнению с существующим колосником. То есть количество хлопковых летучек, попадающий вместе с сорными примесями, уменьшается.

В четвертой главе диссертации **«Производственные экспериментальные испытания и расчет экономической эффективности»** представлены методика эксперимента, результаты экспериментальных испытаний на хлопкоочистительном предприятии «Мустакиллик» в условиях производства рекомендуемого усовершенствованного оборудования УХК, расчет экономической эффективности.

Экспериментальные испытания в производственных условиях усовершенствованной колосниковой решетки, разработанной на основе проведенных исследований, проведены на хлопкоочистительном предприятии «Мустакиллик», входящем в Агро кластер «ТСТ». Производственный образец колосниковой решетки был подготовлен на «Пахта жин КБ» (рис. 12).



Рис. 12. Общий вид усовершенствованной колосниковой решетки, установленной на машине УХК

В усовершенствованной колосниковой решетке диаметр колосника составляет 10 мм, а расстояние между ними - 14 мм. В каждой колосниковой решетке по 11 колосников. По обеим сторонам решетки установлены боковины для крепления к очистительному оборудованию УХК, на колосниковой решетке установлены 4 промежуточные опоры (рис. 12) с целью сохранения одинакового расстояния между ними во время работы оборудования с учетом того, что диаметр прутков колосника 10 мм.

В экспериментах использовалась селекция хлопка Султан, влажностью 9,9% и уровнем сорных примесей 7,17%. Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Исследования, проведенные в производственных условиях, проводились в трех различных вариантах: в 1 варианте существующая технология очистки состоит из трех пыльчатых секций очистителей с установленной колосниковой решеткой; 2 вариант имеет три пыльчатых секции очистителей с установкой усовершенствованных колосниковых решеток в технологии очистки, а вариант

3 имеет четыре пильчатые секции очистителей с установкой усовершенствованных колосниковых решеток в технологии очистки.

Таблица-3

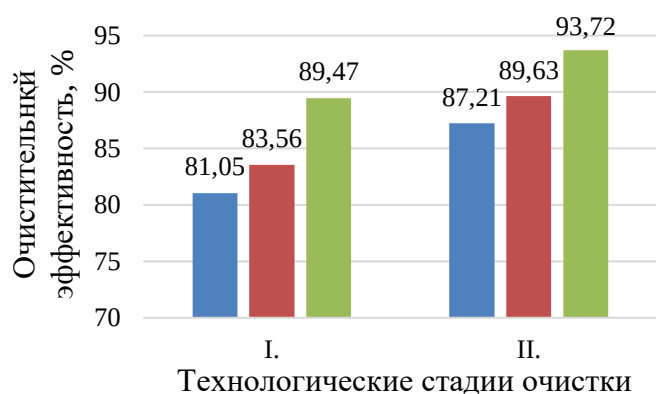
Результаты сравнительных опытно-промышленных испытаний усовершенствованной колосниковой решетки в технологии очистки в производственных условиях

№	Показатели	Количество засоренностей, %			Очистительный эффект, %		
		мелкий	крупный	общий	мелкий	крупный	общий
1.	Бунтовая площадка	4.79	2.37	7.17	-	-	-
2.	После сушильного барабан	4.18	2.31	6.49	12.87	2.53	9.48
3.	После 1-ой линии очистки УХК	0.66	0.57	1.23	84.20	75.36	81.05
		0.58	0.49	1.07	86.11	78.96	83.56
		0.39	0.29	0.68	91.79	87.78	89.47
4.	После 2-ой линии очистки УХК	0.32	0.51	0.83	93.32 (51.52)	78.54 (10.53)	87.21 (32.52)
		0.25	0.42	0.67	94.78 (56.90)	82.16 (13.01)	89.63 (36.88)
		0.18	0.27	0.45	95.77 (55.08)	88.18 (5.75)	93.72 (34.15)
5.	Засоренность производимого волокна	3.43			III сорт, класс “Яхши”		
		2.89			III сорт, класс “Олий”		
		2.56			III сорт, класс “Олий”		

Примечание: в скобках указана эффективность очистки только 2-й линии очистки. В 3, 4, 5 строках таблицы показаны результаты применения 3 различных технологий очистки.

Снижение количества сорных примесей во 2-м варианте технологии очистки по сравнению с технологиями очистки в 1-м варианте составляет 0,16% после 1-й линии очистки УХК, 0,16% после 2-й линии очистки УХК, а количество сорных примесей и дефектов в произведенном волокне составляет 0,54%. Снижение количества сорных примесей в 3-м варианте технологии очистки по сравнению с технологиями очистки в 1-м и 2-м вариантах составило 0,55% и 0,39% после 1-й линии очистки УХК, 0,38% и 0,22% после 2-й линии очистки УХК и составило количество сорных примесей и дефектов волокна 0,87% и 0,33%.

Увеличение общей очистительной эффективности по сравнению с технологией очистки, состоящей из трех секций с установленным существующим колосником, составляет 2,51 % для первого потока УХК и 2,42 % для второго потока УХК. По сравнению с существующей технологией четырехпильчатая секция технология очистки повышает общую эффективность очистки на 8,42 % в первой линии потока очистки УХК и на 6,51 % в второй линии потока очистки УХК (рис. 13).



■ - технология в 1-ом варианте;
 ■ - технология в 2-ом варианте; ■ - технология в 3-ом варианте. I - поток очистки первой линии УХК; II - поток очистки второй линии УХК.

Рис.13. Гистограмма изменения общей эффективности очистки при различных технологиях очистки

Также анализируем примеси, отделяющиеся в пыльных секциях потока очистки, где установлены усовершенствованные колосники. В этих экспериментах использовались четыре различных варианта: в 1-м и 2-м варианте использовался поток очистки с тремя и четырьмя пыльными секциями, установленными на существующих колосниках; в третьей и четвертой варианте использовалась усовершенствованная колосниковая решетка, в последнем участке линии очистки, состоящем из трех и четырех пыльных секций установленных технологии очистки. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица-4

Анализ сорных примесей, отделенных от пыльных секций линии очистки.

№	Показатели	Пильчатые секции линии очистки							
		УХК-01		УХК-02		УХК-03		УХК-04	
		Мел- кий	Круп- ный	Мел- кий	Круп- ный	Мелк- ий	Круп- ный	Мел- кий	Круп- ный
Технология очистки в 1-ом варианте (установлена существующий колосник)									
1.	Засоренность, %	14.19	35.11	14.95	22.49	9.51	23.06	-	-
	Всего	49.29		37.44		32.57		-	
2.	Летучки хлопка в составе примесях, %	50.71		62.56		67.43		-	
Технология очистки в 2-ом варианте (установлена существующий колосник)									
1.	Засоренность, %	14.45	35.63	14.74	22.03	10.19	22.91	8.27	19.43
	Всего	50.08		37.44		33.10		27.7	
2.	Летучки хлопка в составе примесях, %	49.92		62.64		66.90		72.3	
Технология очистки в 3-ом варианте (установлена усовершенствованный колосник)									
1.	Засоренность, %	14.23	35.16	14.91	22.45	23.26	22.88	-	-
	Всего	49.38		37.36		46.15		-	
2.	Летучки хлопка в составе примесях, %	50.62		62.64		53.85		-	
Технология очистки в 4-ом варианте (установлена усовершенствованный колосник)									
1.	Засоренность, %	15.82	35.46	14.93	23.78	10.57	23.70	32.19	18.01
	Всего	51.28		38.71		34.27		50.20	
2.	Летучки хлопка в составе примесях, %	48.72		61.29		65.73		49.80	

Анализируя существующие и рекомендованные колосниковые решетки, в технологии очистки, состоящей из трех пальчатых секций, количество сорных примесей в отходах не изменилось на первой и второй пальчатых секциях. А в третьей секции, где установлен рекомендуемый вариант колосниковой решетки, количество выделяемых сорных примесей увеличивается на 13,58%. В технологии очистки, состоящей из четырех пальчатых секций, установлено, что количество сорных примесей в отходах увеличивается на 22,5% при установке рекомендованного варианта колосников в четвертой пальчатой секции очистки.

Количество мелких сорных примесей в отделяемых отходах в третьей пальчатой секции очистки, где установлен рекомендуемый вариант колосниковой решетки, увеличивается на 13,75 % по сравнению с существующими колосниками. Так, при диаметре колосников 10 мм и расстоянии между ними 14 мм можно будет отделять мелкие примеси в пальчатых барабанах. Количество мелких сорных примесей в отделяемых отходах четвертой пальчатой секции очистки, где установлены рекомендованные колосники, увеличивается на 23,92% по сравнению с существующими колосниками.

Установлено, что в желобе шнека 4-ой пальчато-барабанной секции технологии очистки с установленной в рекомендуемом варианте колосниковой решетки большое количество мелких примесей выходит отдельно от крупных сорных примесей. Даже при уменьшении расстояния между колосниками до 14 мм степень разделения крупных примесей меняется незначительно. Напротив, достигается отделение мелких сорных примесей.

В результате установки на последнем участке технологии очистки колосниковой решетки другой конструкции меняется физика процесса очистки и изменяются значения придаваемых хлопку ударов и амплитуды движений. В итоге, появляется возможность увеличить количество мелких примесей, с крупными примесями, отделенными на последней секции линии очистки.

При внедрении результатов исследований в производство в результате перехода показателей качества волокна, полученного из переработанного хлопкового сырья, с “урта” на “яхши” I сорта, с “яхши” на “олий” III сорта, достигнут экономический эффект в размере 213 761 083 сум.

Выводы

1. Основные рабочие органы в процессе очистки хлопка от крупных сорных примесей являются пальчатый барабан и колосниковая решетка, которые в линии очистки УХК имеют одинаковую конструкцию, что приводит к не отделению активных примесей через определенное время, стадии очистки в результате равномерности внешних сил, приложенных к хлопку. Недостаточно внимания уделялось исследованию расположения колосниковых решеток на этапах технологии хлопка очистки.

2. Установлено, что летучки хлопка, обработанные в пальчатом барабане, эффективно отделяются от крупных сорных примесей при диаметре колосника $d = 10$ мм и расстоянии между ними $l_1 = 14$ мм. Повышение эффективности

очистки достигнуто за счет некоторой деформации летучек хлопка с колосником и вибрации за счет воздействия нескольких колосников. Скорость движения летучки хлопка в колосниках и перемещение по длине $\overline{AB}=L$ при значении диаметра колосника $d_2 = 10\text{ мм}$ и угловой скорости пильчатого барабана при значении $\omega_3 = 4.5 \text{ рад / с}$ очистка от крупных сорных примесей обеспечиваются равномерным пропуском потока хлопка, проходящего между пильчатым барабаном и колосниками. При расстоянии между колосниками $l_1 = 14\text{ мм}$ и значении $\vartheta_1 = 12 \text{ м / с}$ скорости удара летучки хлопка о колосник мелкие сорные примеси отделяются от летучки хлопка и равномерно передаются в сорный бункер.

3. В лабораторных испытаниях наибольший показатель эффективности очистки достигался при диаметре колосника 10 мм и расстоянии между ними 14 мм. В этом варианте разница в эффективности очистки между первой и четвертой пильчатой секций в колосниковой решетке этого варианта составляет 1,07 % (85,22 % вместо 84,15 %), а по сравнению с существующим вариантом колосника - 4,43 % (85,22% вместе 80,79 %).

4. При переработке I и III сортов хлопкового сырья разница в количестве хлопковых летучек в отходах, отделенных в секции 4-го пильчатого барабана в технологии очистки с существующего и рекомендуемого колосниковой решетками соответственно составила 13,64% и 15,39%. Так, в технологии очистки с использованием колосниковых решеток диаметром 10 мм и расстоянием между колосниками 14 мм количество летучек хлопка, попадающих в отходы, удалось сократить.

5. Общая эффективность очистки технологических процессов в потоке очистки УХК первой линии составила 81,05% в 1-м варианте, 83,56% во 2-м варианте и 89,47% в 3-м варианте. Эффективность очистки потока УХК второй линии составила 87,21% в 1-м варианте, 89,63% во 2-м варианте и 93,72% в 3-м варианте. Повышение эффективности очистки на 2,42% достигнуто за счет установки усовершенствованного колосника в технологии очистки. В технологиях очистки, состоящих из четырех пильчатых секций с установленными колосниками, в действующем и рекомендуемом варианте количество примесей в отделяемых отходах достигнуто на 22,58% больше в 4-ой секции пильчатых барабанов в рекомендуемом варианте по сравнению с существующим вариантом. Установка колосниковой решетки в конце секции пильчатого барабана в технологии очистки приводит к повышению эффективности удаления сорных примесей из состава хлопка. Учитывая, что существующая технология очистки сырья осуществляется одинаковым способом, а именно с использованием колковых барабанов с сетчатыми поверхностями, пильчатого барабана с колосниковыми решетками, после определенного этапа эффективность очистки снижается. Усовершенствованная колосниковая решетка устанавливается в конце секции пильчатых барабанов, что изменяет физику процесса очистки и позволяет достичь улучшенных результатов.

6. При внедрении усовершенствованной колосниковой решетки в производство в результате переработки хлопкового сырья было получено из 186,08 тонны I сорта волокна класса “урта” 57,68 тонна волокна переходит к классу “яхши”, а из 553,27 тонны III сорта волокна класса “яхши” 149,38 тонна переходит к классу “олий”. Это позволило добиться экономического эффекта в размере 213 761 083 сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MARDONOV JAHONGIR SHAROFIDDIN O'G'LI

**INCREASING THE EFFICIENCY OF CLEANING BY IMPROVING
THE UNIT FOR CLEANING COTTON FROM LARGE IMPURITIES**

05.06.02-Technology of textile materials and initial treatment of raw materials

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
IN TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the ministers of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2024.4.PhD/T5119.

The dissertation was carried out at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at the address www.ttesi.uz and on the web site of “Ziyonet” information and education portal (www.ziyonet.uz).

Scientific adviser:

Tuychiev Timur Ortikovich
doctor of of philosophy, docent.

Official opponents:

Jumaniyazov Kadam Jumaniyozovich
doctor of technical sciences, professor

Abbazov Ilxom Zopirovich
doctor of technical sciences, docent

Leading organization:

Namangan institute of textile industry

The dissertation will take place on 10 April 2025 at 10⁰⁰ hours at a meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.09.01 on award of scientific degrees at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhzakhon street, house-5. Administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, room 222, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: pochta@ttesi.uz

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered number 228). Address: 100100, Tashkent city, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-08-08

The abstract of dissertation has been sent out on 25 march 2025 year.
(Mailing report № 228 on 25 march 2025 year).



Kh.Kh.Kamilova
Chairman of the scientific awarding scientific degrees, doctor of the technical sciences

A.Z.Mamatov
Scientific secretary of Scientific council, awarding scientific degrees, doctor of the technical sciences

Sh.Sh.Khakimov
Deputy Chairman of the scientific seminar at the scientific council by the award of scientific degrees, doctor of the technical sciences

Introduction (abstract of the candidate's dissertation)

The purpose of the study is to improve the grate of the UXK unit and the correct choice of its location in the cleaning technology to increase the cleaning efficiency.

The object of the study is the section for cleaning cotton from large impurities and cleaning technology.

The subject of the study is the parameters, design and geometric dimensions of the grate bars in the section for cleaning large impurities.

The scientific novelty of the study consists of:

an improved grate has been developed to enhance the efficiency of separating small from large weed impurities in the cleaning section, based on the calculated forces affecting cotton compression.;

based on the differential equations of motion of cotton particles during interaction with the grates, it has been established that the small impurities separated from the cotton particles depend on the number of grates at various grate diameter values;

to enhance the efficiency of cotton cleaning, the impact of the placement of the improved grate on the stages of the cleaning technology was determined;

based on regression models constructed using the method of small squares, the values of intermediate distances between the bars of the grate were determined.

The practical results of the study include:

In order to increase the efficiency of cleaning small impurities in cotton, an improved grate was developed;

the distance and diameters of the grates were determined to prevent cotton flies from getting to the impurities during the cleaning process;

an improved grate was developed for cleaning in the last section of the processing flow with large impurities to separate difficult to clean active impurities.

Implementation of research results. To improve the cleaning efficiency of cotton ginning equipment at the Mustakilik cotton ginning enterprise, which is part of the TST AGRO cluster, managed by the Uztekstilprom Association of the Republic of Uzbekistan (according to the Uztekstilprom Association dated August 28, 2024, number 03/25-2287), equipment with high cleaning efficiency was introduced by determining the rational values of the main technological indicators of the equipment. As a result, the cleaning efficiency increased by 8.42%, and the fiber quality improved.

The publication of the results of the study. 13 scientific works were published on the topic of the dissertation, among which article was published in a foreign and 4 Republican journals in scientific publications recommended to print the main scientific results of dissertations of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan.

Structure and volume of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of literature used and an appendix. The volume of the dissertation is 104 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1-bo'lim. (часть-2. part-2)

1. T.O.Tuychiyev, J.SH.Mardonov, M.X.Axmedov. Kolosnikli panjara turlarini tozalash texnologiyasi bosqichlaridagi joylashuvining tozalash samaradorligiga ta'siri. O'zbekiston to'qimachilik muammolari, Ilmiy-texnikaviy jurnal, TTESI, 2024 yil 2-son, - B. 29-35. (05.00.00; № 17).
2. A.Parpiyev, T.O.Tuychiyev, N.A.Navruzov, J.SH.Mardonov. Kolosniklarning diametri va oraliq masofalarining tozalash jarayoniga ta'siri. Buxoro "Fan va texnologiyalar taraqqiyoti" ilmiy-texnikaviy jurnal, №1/2024 y, - B. 279-284. (05.00.00; № 24).
3. A.Parpiyev, X.A.Gatayev, J.SH.Mardonov. Paxta chiqindilari tarkibidagi bir chigitli paxta bo'lakchalari va iflosliklarning arrali barabanlar seksiyalarida o'zgarishi. Farg'ona politexnika instituti Ilmiy texnika jurnali, 2024, T.28. Maxsus son №3, - B. 21-26. (05.00.00; № 20).
4. M.A.Gapparova, T.O.Tuychiyev, J.SH.Mardonov. Yirik iflosliklardan tozalash jarayonida kolosnik turlarining tozalash samaradorligiga ta'sirini tadqiqi. O'zbekiston to'qimachilik muammolari, Ilmiy-texnikaviy jurnal, TTESI, 2024 yil 4-son, - B. 25-29. (05.00.00; № 17).
5. J.SH.Mardonov, T.O.Tuychiev, X.S.Usmonov. Study of influence of colon types on cleaning efficiency. Universum: технические науки. – 2024. – Т. 5. – №. 9 (126). – S. 37-43. ISSN: 2311-5122.

2-bo'lim (часть-2. part-2)

6. I.D.Madumarov, J.SH.Mardonov A.Dj.G'ofurov. Chigitli paxtani tozalashda kolosnik o'lchamlarining jarayonga ta'siri. "Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi Respublika ilmiy – amaliy anjumani, Toshkent – 2022 y, 18-19 may. –B. 182-184.
7. I.D.Madumarov, T.O.To'ychiyev, J.SH.Mardonov. Kolosniklar orasidagi masofalarning o'zgarishini mashinaning tozalash samaradorligiga ta'sirini tadqiq etish. "Paxta-to'qimachilik klasterlarida xomashyoni chuqur qayta ishlash asosida mahsulot io'lab chiqarish samaradorligini oshirishning iqtisodiy, innovatsion-texnologik muammolari va xalqaro tajriba" mavzusida xalqaro anjuman Namangan-2022. –B. 495-498.
8. A.Parpiyev, N.A.Navruzov, J.SH.Mardonov, B.E.Qarshiyev. Paxtani tozalash jarayonida arrachali baraban seksiyalaridan ajralib chiqqan iflosliklar tarkibini tadqiq etish. "Paxta tozalash, to'qimachlik va yengil sanoa sohalarining texnologiyasini takomillashtirish" mavzusida xalqaro anjuman Termz 2023. –B. 27-29 b.
9. A.Parpiyev, N.A.Navruzov, J.SH.Mardonov, R.Saburov. Kolosnik oraliq masofalari o'zgarishini chiqindilar tarkibi va tozalash samaradorligiga ta'siri. "Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual talimning o'rni hamda fan,

talim, ishlabchiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to‘plami. 1-qism, Toshkent 2023 yil, 28 noyabr, -B. 210-212.

10. T.O.Tuychiyev, J.SH.Mardonov, A.Dj.G‘ofurov. Paxtani tozalash jarayonida iflosliklar tarkibiga qo‘shilib ketishi. “Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual talimning o‘rni hamda fan, talim, ishlabchiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to‘plami. 1-qism, Toshkent 2023 yil, 28- noyabr, -B. 17-19.

11. T.O.Tuychiyev, J.SH.Mardonov, E.Z.Berdanov Paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonida ajralgan iflosliklarning tahlili. “Sanoat texnologiyalarid innovatsion yechimlari” mavzusida II Respublika ilmiy amaliy konferensiya, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, 2024 yil 5 aprel, - B. 50-51.

12. O.Tuychiyev, J.SH.Mardonov, M.D.Shoraxmedova. Tozalash majmuasida paxtaning ifloslik miqdorini kamayishini tahlili. “Sanoat texnologiyalarid innovatsion yechimlari” mavzusida II Respublika ilmiy amaliy konferensiya, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, 2024 yil 5 aprel, - B. 48-49.

13. Mardonov J.SH., Tuychiyev T.O., Axmedov M.X., Islomova S.S. Разработка Усовершенствованной Колосниковой Решетки// International scientific-practical conference "Actual problems of science and education in the face of modern challenges" international conference. 2024. 10-december. p.14-18.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy – texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (15.01. 2025 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 25.03 2025 yil.
Bichimi 60x45 1/8, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi:100. Buyurtma №-54 .
TTESI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

