TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MARDONOV IXTIYORJON BAHODIR O‘G‘LI

PAXTA TOZALAGICHLARNI TEXNOLOGIK VA KONSTRUKTIV KO‘RSATKICHLARINI 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 – 2026

UO‘K: 677.021.164/.051.16

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по техническом наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on technical sciences

Mardonov Ixtiyorjon Bahodir o‘g‘li
Paxta tozalagichlarni texnologik va konstruktiv ko‘rsatkichlarini takomillashtirish asosida tozalash samaradorligini oshirish..... 3

Мардонове Ихтиёржоне Баходир угли
Повышение эффективности очистки на основе совершенствования технологических и конструктивных параметров хлопкоочистителей…… 23

Mardonov Ixtiyorjon Bahodir o‘g‘li
Increasing the cleaning efficiency based on the improvement of technological and structural parameters of cotton cleaners.....……..... 46

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works.…….....…… 50

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MARDONOV IXTIYORJON BAHODIR O‘G‘LI

PAXTA TOZALAGICHLARNI TEXNOLOGIK VA KONSTRUKTIV KO‘RSATKICHLARINI 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 – 2026

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiyaa komissiyasida B2026.3.PhD/T6211raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (resume)) Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.ttysi.uz) va «Ziyonet» Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Parpiyev Azimjon Parpiyevich** texnika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Jumaniyazov Qadam Jumaniyazovich** texnika fanlari doktori, professor
	Usmankulov Alisher Kadirkulovich texnika fanlari doktori, professor
Yetakchi tashkilot:	**Namangan davlat texnika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSc.03/2025.27.12.T.21.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026 yil « 10 » noyabr soat « 11^{00} » dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, faks: 71-253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.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 (322-raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil « 23 » oktabr kuni tarqatildi.
(2026 yil « 23 » oktabrdagi 316 raqamli reyestr bayonnomasi).

X.H.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) dissertasiyasi annotatsiyasi)

Dissertasiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon iqtisodiyotining muhim bo‘g‘inlaridan biri - to‘qimachilik sanoatini yanada rivojlantirish katta ahamiyat kasb etadi. Bu borada paxta tolasi yetishtirish va uni qayta ishlash bo‘yicha yetakchi Xitoy, AQSH, Hindiston, Turkiya kabi qator mamlakatlarda paxtani birlamchi qayta ishlash texnologik jarayoni uchun yangi ishchi qismlar ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘yicha keng qamrovli ishlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda paxta tolasi sifatini yaxshilash va tannarxini kamaytirish imkonini beruvchi yangi energiya-resurstejamkor texnologik mashinalar va jihozlardan foydalanishga hamda qo‘llanilayotganlarini chuqur takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Jahonda paxta xomashyosini iflosliklardan tozalash texnologiyalarini takomillashtirish va ularni amalga oshiruvchi energiya-resurstejamkor uskunalarni ishlab chiqish, ularning ilmiy asoslarini rivojlantirish, paxta tozalash texnologik mashinalarining ishlash rejimlari va mahsulot sifati nazorati bo‘yicha avtomatik boshqaruv tizimlarini ishlab chiqish, texnologik jarayonga ta’sir etuvchi omillarni maqbul qiymatlarini aniqlashga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda jahon paxta tozalash sanoatida yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan paxta tozalash uskunalarini takomillashtirish va resurstejamkor texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Bu borada, paxtani iflos aralashmalardan tozalashning samarali texnologiyasi va ishchi qismlarning resurstejamkor konstruksiyalarini yaratish va paxta tozalash jarayoni ishlash rejimlarini maqbullashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikada keng turdagi sifatli paxta mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etish, uning ishlab chiqarilishini mahalliylashtirishni 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 mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish maqsad qilinib, bunda to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko‘paytirish vazifasi belgilab berilgan. Ushbu vazifani amalga oshirish, jumladan, paxta sanoatining texnologik mashinalarini zamon talablari darajasida takomillashtirish, texnologik mashinalardagi ishchi organlar va uzatmalarni yangi turlarini ishlab chiqish, paxta xomashyosini mayda va yirik iflosliklardan tozalash uskunalarining samaradorliklari yuqori bo‘lgan resurstejamkor 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, 2021-yil 16-noyabrdagi PF-14-son “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2023-yil 10-yanvardagi PF-2-son “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport

salohiyatini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 22-iyundagi 397-son “Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Paxta tozalash texnologiyasi va uskunalarini takomillashtirish bo‘yicha bir qator xorijiy tadqiqotchilar, jumladan, W.S.Antoni, 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 va boshqalar shug‘ullanishgan.

Paxtani iflos aralashmalardan tozalash texnika va texnologiyasi, asosiy ishchi qismlarining ko‘rsatkichlari va ishlash rejimlari hamda paxta bilan ta’minlash jarayonlarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar G.I.Miroshnichenko, S.D.Boltabayev, G.D.Djabbarov, R.Z.Burnashev, G.I.Boldinskiy, R.V.Korabelnikov, A.P.Parpiyev, B.I.Roganov, I.K.Xafizov, A.Rasulov, A.Y.Lugachev, A.Djurayev, Y.S.Sosnovskiy, G.A.Kurbanova, A.A.Safayev, F.M.Baxtiyarova, P.N.Borodin, D.Y.Miraxmedov, SH.SH.Xakimov va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan. Ular tomonidan ishlab chiqilgan ilmiy ishlanmalar va amaliy tavsiyalar asosida mavjud paxta tozalash texnologiyasi va uskunalari yaratilgan va amaliyotga tatbiq etilgan.

Respublikamizni paxta tozalash korxonalarida qo‘llanilayotgan UXK nufuzli paxta tozalash oqimi ishlash natijalari tahlili, ularning asosiy ishchi organlarining paxta bilan o‘zaro ta’sirlashuv jarayonlari va paxtani barqaror harakatlari yetarli o‘rganilmaganligi va bu yerda bir qator kamchiliklar mavjudligini ko‘rsatdi.

Shu bilan bir qatorda tozalash uskunalari konstruksiyasi va texnologik rejimlarida tozalash samaradorligi va qayta ishlanayotgan paxta sifat ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir etuvchi bir qator kamchiliklar saqlanib qolgan.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

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 “Resurstejamkor boshqariladigan tolali materiallarni tozalash texnologiyasi va qurilmasini yaratish” mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi paxta tozalash uskunalarini asosiy ishchi qismlarini takomillashtirish asosida tozalash samaradorligini va tola sifatini oshirish.

Tadqiqotning vazifalari:

paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilayotgan tola sifati tahlili;

paxtani UXK tozalash oqimidagi harakatining mavjud holati tahlili;

paxta yo‘naltirgichi kordinatalarini aniqlash;

qoziqcha, paxta va to‘rli yuzalarning o‘zaro ta’sirlashuvi tadqiqoti;

qoziqchali-parrakli baraban qoziqchalarini paxta chigiti va tola qatlamiga zarbasi tahlili;

paxta tuzilmaviy tarkibining tozalash ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish;

qoziqchali-parrakli va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnik panjara oralig‘i masofasining ratsional qiymatlarini aniqlash;

tavsiya etilgan takomillashtirilgan paxta tozalash oqimining ishlab chiqarishdagi tajriba sinovini o‘tkazish va iqtisodiy samaradorligini hisoblash;

Tadqiqotning obyekti paxta tozalash uskunalari.

Tadqiqotning predmeti sifatida paxta tozalagichlarda ishchi qismlar bilan paxtani o‘zaro ta’sirlashuv jarayonlari olingan.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy va amaliy mexanika nazariyalari, matematik statistika usullaridan, solishtirish, baholash va maqsadli dasturlar yordamida optimallashtirish usullaridan foydalanilgan. Paxta va uning komponentlari texnologik ko‘rsatkichlari mavjud davlat standartlarida belgilangan metodikalar yordamida aniqlangan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

paxta tozalash uskunalarida paxtani arrachali va qoziqchali-parrakli barbanlarga uzatish zonalarida uzluksiz harakat buzilib, orqaga qaytish holatlari mavjudligi hamda tola va chigit shikastlanishing oshishiga sabab bo‘layotganligi aniqlangan;

paxtani orqaga qaytish holatiga barham berish maqsadida paxta tozalash uskunalarida cho‘tkali barabanlar o‘rniga sferik yo‘naltirgichlar ishlab chiqilib, ularning joylashuv kordinatalari aniqlangan va paxtani orqaga qaytish holatiga barham berilgan;

paxtaning tuzulmaviy tarkibi ko‘rsatkichi bilan arrachali va qoziqchali-parrakli barabanlarni tozalash samaradorligi o‘rtasidagi bog‘lanishlar asosida tozalashda paxta tuzilma tarkibini ratsional qiymati aniqlangan;

paxta tozalash uskunalarining tozalash samaradorligini oshirish maqsadida uskunalarning texnologik oraliqlarini paxta tuzilmaviy tarkibi va geometrik o‘lchamlarini o‘zgarishiga mos holda differensial shaklda tanlash usuli ishlab chiqilgan;

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

UXK tozalash oqimida paxta xarakatini barqaror orqaga qaytmasdan harakatlanishini ta’minlovchi kostruktiv o‘zgartirishlar kiritilgan.

Paxtaning tuzilmaviy tarkibiga qarab qoziqchali-parrakli va arrachali barabanlarda texnologik tirqishlar differensial shaklda tanlab olinishi hisobiga tozalash samaradorligining oshishi asoslandi.

Paxta zichligi, tuzilma tarkibi bilan ta’minlovchi valiklar tezligi va tozalagich ish unumdorligi o‘rtasidagi bog‘lanishni olinishi tozalagichlarni aniq belgilangan ish unumdorligida ishlashini ta’minlaydi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi paxtani iflosliklardan tozalash uskunalarida paxta harakatini 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 asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarini ilmiy ahamiyati paxta tozalash oqimida harakat qonuniyatlari aniqlanishi, qoziqchali baraban bilan o‘zaro ta’sirlashuvida paxta bo‘lagi geometrik o‘lchamlari bilan uning harakat trayektoriyasi o‘rtasidagi bog‘lanish olinishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati inventor ko‘rsatkichi, ta’minlovchi valiklar aylanish soni va UXK tozalagichning ish unumdorligi o‘rtasidagi bog‘lanishni xarakterlovchi regressiya tenglamalari olinishi va ularning tatbig‘i tozalagichlar oqimiga paxtani bir tekis taqsimlash imkonini berganligi, tozalagichlarga cho‘tkali barabanlar o‘rniga sferik yo‘naltirgichlar o‘rnatilishi natijasida paxtani orqaga qaytishi bartaraf etilishi, uning uzluksiz barqaror harakatini ta’minlashi hamda tozalash oqimi seksiyalarida paxta bo‘lagi o‘lchamlarini o‘zgarishiga monand texnologik oraliqlarni differensial o‘lchamlarda belgilanishi tozalash samaradorligini oshirish imkonini berishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Paxta tozalagichlarni takomillashtirish asosida tozalash samaradorligini oshirish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida:

takomillashtirilgan UXK uskunasi “O‘zto‘qimachiliksanoat” uyushmasi tizimidagi “TTC Agro klaster” paxta tozalash korxonasida joriy qilingan (“O‘zto‘qimachiliksanoat” uyushmasining 2025 yil 4 martdagi 03/25-427-sonli ma’lumotnomasi). Natijada mavjud variantda ishlab chiqarilgan toladagi nuqson va iflosliklar 5,75 % ni tashkil etib II nav tola “iflos” sinfiga to‘g‘ri kelsa, tavsiya variantida esa toladagi nuqson va iflosliklar miqdori 4,4 % bo‘lib, II nav “o‘rta” sinfli tola olingan, tozalash samaradorligining oshishiga va tola sinfi yaxshilanishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 13 ta ilmiy-texnik konferensiyalarda jumladan 5 ta xalqaro va 8 ta Respublika ilmiy amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 26 ta ilmiy ish chop etilgan, bulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, shu jumladan xorijiy jurnallarda 7 ta maqola chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya ishi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTASIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi asoslangan, muammoning o‘rganilganligi tavsiflangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari shakillantirilgan, ilmiy yangiligi, ilmiy va amaliy ahamiyati keltirilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga

joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertasiya tuzilmasi bo‘yicha ma’lumotlar berilgan.

Dissertasiyaning **“Adabiyotlar tahlili va muammoning holati”** deb nomlangan birinchi bobida paxtaning tozalash obyekti sifatida xususiyatlari paxta tozalashning mahalliy va xorijiy texnologiyalari va uskunalari hamda ularni takomillashtirish bo‘yicha olimlar tomonidan o‘tkazilgan tadqiqot natijalari tahlili berilgan. Natijada paxtaning tuzilmaviy tarkibini tozalash samaradorligiga ta’siri hamda paxta o‘lchamlari bilan texnologik oraliqlar moslashtirilmaganligi to‘g‘risida xulosa qilingan.

Dissertasiyaning “**Paxta tozalashni nazariy va amaliy tadqiqoti”** deb nomlangan ikkinchi bobida paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilayotgan tola sifati tahlili, UXK tozalash oqimida paxta xarakatini o‘rganish, tozalagichlarga yo‘naltirgich o‘rnatish hamda qoziqchali-parrakli baraban qoziqchalarini paxta chigiti va tola qatlamiga zarbasi tahlili natijalari keltirilgan.

1-jadvalda “TCT Agro klaster” tarkibidagi Mustaqillik va “GTG Agro klaster” tarkibidagi Bo‘ka paxta tozalash korxonalarida ishlatilgan C-6524 I/3 va C-6524 II/3 nav paxtani tozalanish ko‘rsatkichlari keltirilgan.

1-jadval

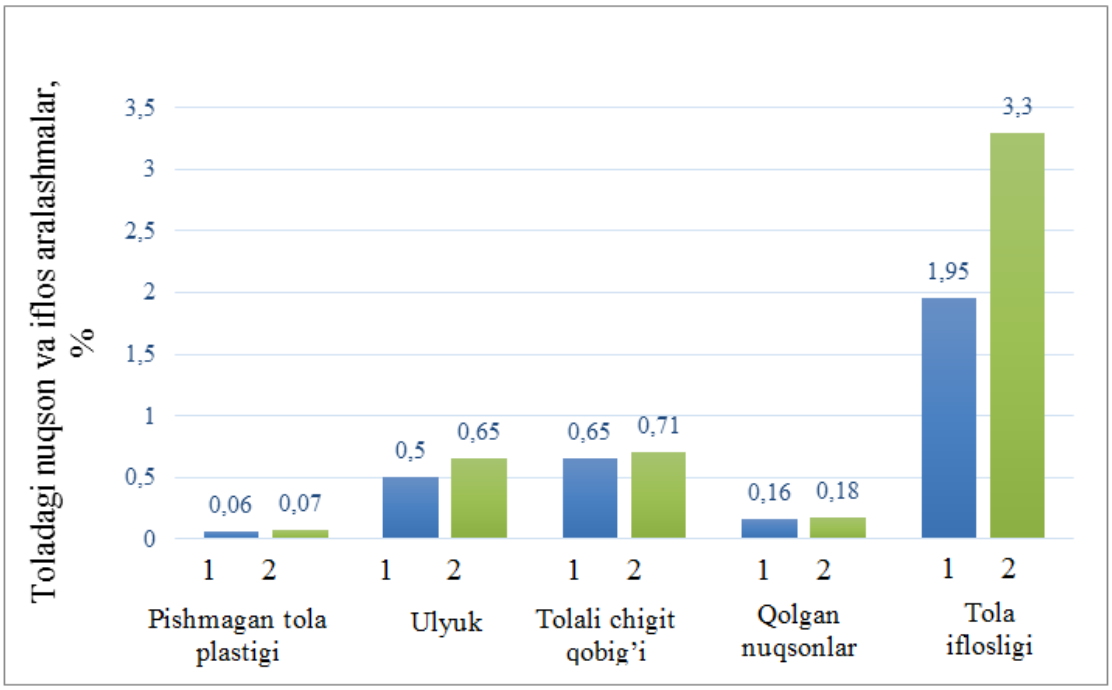
Texnologik jarayonlarda paxta tozalash natijalari

t/r	Texnologik jarayonlar	Bo‘ka paxta tozalash korxonasi						Mustaqillik paxta tozalash korxonasi					
		Paxta iflosligi, %			Tozalash samaradorligi, %			Paxta iflosligi, %			Tozalash samaradorligi, %		
		mayda	yirik	umumiy	mayda	yirik	umumiy	mayda	yirik	umumiy	mayda	yirik	umumiy
1	G‘aramda	5,66	6,4	12,06	-	-	-	6,6	8,9	15,5	-	-	-
2	Perevalka separatordan keyin	5,41	6,31	11,72	4,42	1,42	2.82	6,26	8,76	15,02	5,15	1,6	3,1
3	Tashqaridagi 6 ta qoziqchali barabandan keyin	4,54	6,19	10,73	12,79	3,28	11,03	5,17	8,52	13,69	21,67	4,27	11,68
4	2SB-10 quritish barabanidan keyin	4,35	6,01	10,36	23,14	6,03	14,1	4,85	8,24	13,09	26,51	7,42	15,55
5	UXK 1-oqimidan keyin (4AB+32QB)	1,06	1,36	2,42	81,28	78,75	79,93	1,18	2,1	3,28	82,12	76,4	78,83
6	UXK 2-oqimidan keyin (4AB+32QB)	0,72	0,98	1,7	87,28	84,69	85,9	0,87	1,75	2,62	86,82	80,35	83,1
7	Jin tarnovida	0,88	1,19	2,07	84,45	81,4	82,83	1	1,94	2,94	84,85	78,2	81,03

Texnologik jarayonlarda paxta iflosligi “GTG Agro klaster” tarkibidagi Bo‘ka va “TCT Agro klaster” tarkibidagi Mustaqillik paxta tozalash korxonalarida mos ravishda 12,06% dan 2,07% ga va 15,5% dan 2,94% ga pasaygan. Tozalash samaradorligi 82,83% va 81,03% ni tashkil etgan.

1-rasmda ishlab chiqarilgan toladagi nuqson va iflos aralashmalar miqdori keltirilgan bo‘lib, toladagi ifloslik ulushi nuqsonlarga nisbatan ikki variantda ham yuqori, Bo‘kada toladagi nuqsonlar 1,37% ni ifloslik 2,32% ni tashkil etgan. Mustaqillikda esa mos ravishda 1,65% va 3,35 % bo‘lgan.

Bo‘kada toladagi umumiy nuqson va iflos aralashmalar miqdori 3,32% bo‘lib, I nav “Oddiy” sinfga to‘g‘ri kelsa, Mustaqillikda 4,91% bo‘lib II nav “O‘rta” sinfga to‘g‘ri kelgan.



1.Buka paxta tozalash korxonasi; 2. Mustaqillik paxta tozalash korxonasi.

1-rasm. Toladagi nuqson va iflos aralashmalar fraksiyasi



2-rasm. UXK tozalash seksiyalarida paxta harakati

Ushbu holat “Oliy” va “Yaxshi” sinfli tolalar olish uchun tozalagichlarni tozalash samaradorligini oshirish kerakligini ko‘rsatdi.

Tajribalar jarayonida UXK tozalash oqimining 1 va 2-batareyalariga paxta taqsimlanishi notekis ekanligi aniqlandi.

Bo‘kada tozalagichlarning 1-batareyasi 4,5 tn/soat bilan, 2-batareyasi 3,2 tn/soat bilan ishlab, tozalash samaradorligi mos ravishda 79,93% va 84,6% ni tashkil etdi. Mustaqillikda esa 1 va 2-batareyalarda ish unumdorligi 4,7 tn/soat va 3,3 tn/soatni, tozalash samaradorligi esa 78,84% va 83,1% ni tashkil etdi. Ushbu holat ishlab chiqarilayotgan tola iflosligining notekisligiga va uning sinfining pasayishiga olib keladi.

Muammoni hal qilish uchun tozalagich ta’minlagichining inventor ko‘rsatkichi, ta’minlovchi valiklar aylanish soni va tozalagichning paxta bo‘yicha ish unumdorligi o‘rtasidagi bog‘lanishlarni ifodalovchi regressiya tenglamalari olindi. Ushbu regressiya tenglamalari asosida texnologik jarayondagi ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlandi.

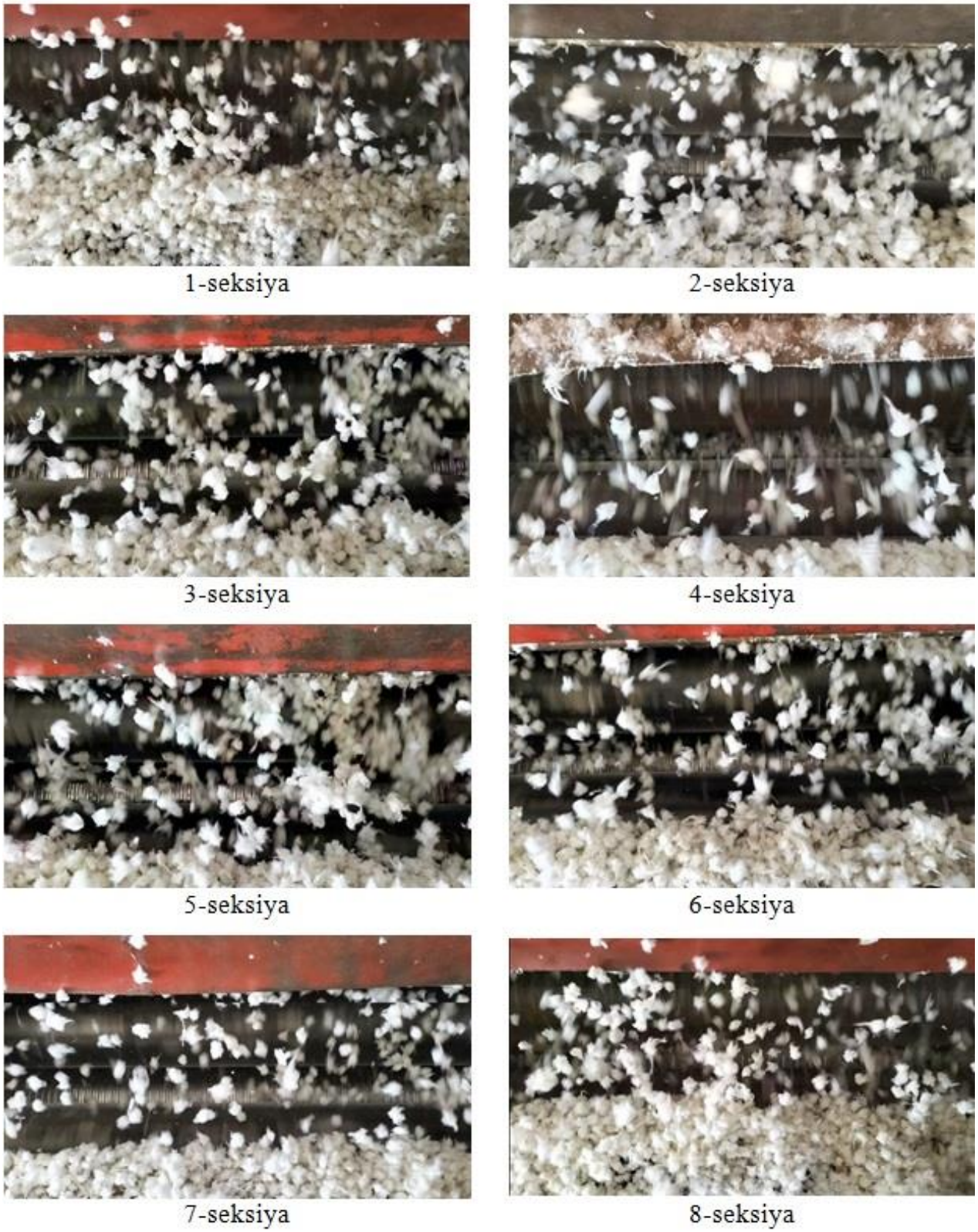
Ulardan foydalangan holda ta’minlash valiklarining aylanish soniga qarab tozalagich ish unumdorligini belgilash va paxtani bir tekis taqsimlash imkoniyati yaratildi. Bu esa tozalagichning ish unumdorligi va paxtaning taqsimlanishini belgilashda foydalanish imkonini beradi.

Tajribalarda qoziqchali-parrakli baraban va arrali baraban seksiyalaridan uzatilayotgan paxta harakatida buzilishlar paydo bo‘lishi, ya’ni paxta belgilangan trayektoriya bo‘yicha harakatlanmasdan qoziqchali va arrali barabanlar chegarasida ularning tepa qismidan orqaga qaytishi kuzatildi.

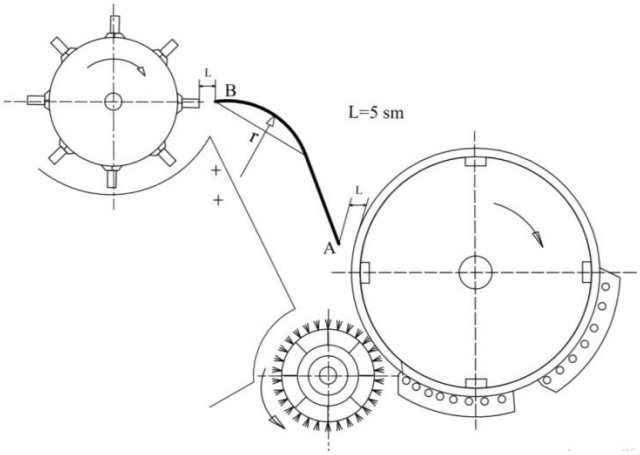
2-rasmda paxtaning tozalash oqimidagi harakati keltirilgan bo‘lib, unda qoziqchali-parrakli barabandan otilgan paxta bo‘laklarining bir qismi yo‘naltiruvchi cho‘tkali barabanga urilib, uning ta’sirida arrali baraban yuzasiga yo‘naltirilgan, qolgan bir qismi esa cho‘tkali va qoziqchali baraban oralig‘idan orqaga qaytishi ko‘rinib turibdi. Natijada paxtaning UXK oqimida barqaror harakatlanishi buzilib, ishchi kamerada paxta miqdori oshib ketadi, tozalash samaradorligi pasayadi, tola va chigit shikastlanishi oshadi hamda paxtaning tiqilishiga olib keladi.

3-rasmda Bo‘ka paxta tozalash korxonasida UXK tozalash oqimidagi paxtaning orqaga qaytishi holati keltirilgan. Mustaqillik paxta tozalash korxonasida ham UXK tozalash oqimida paxtaning orqaga qaytishi kuzatildi. Mazkur tajriba natijalari tozalash oqimida paxtaning harakati, ish unumdorligi va tozalash samaradorligini baholashda muhim ko‘rsatkich sifatida xizmat qiladi hamda texnologik jarayonni takomillashtirish yo‘nalishlarini belgilash imkonini beradi.

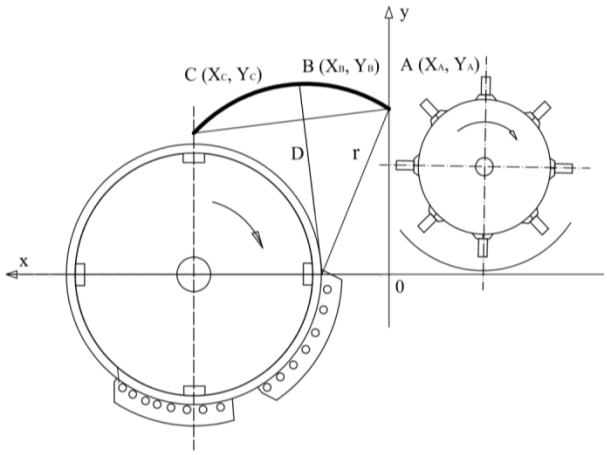
Qayd etilgan kamchiliklarni bartaraf etish uchun uzatish zonalarida cho‘tkali barabanlar o‘rniga sferik yo‘naltirgichlar tavsiya etilib, ularning joylashuv koordinatalari va egrilik radiuslari aniqlandi (4-5 rasmlar).



3-rasm. Bo‘ka paxta tozalash korxonasida UXK tozalash oqimi seksiyalaridan paxtani orqaga qaytishi holati



4-rasm. Arrachali barabandan paxta uzatishda yo‘naltirgichni joylashuv sxemasi



5-rasm. Qoziqchali-parrakli barabandan arrachali barabanga paxta uzatish sxemasi

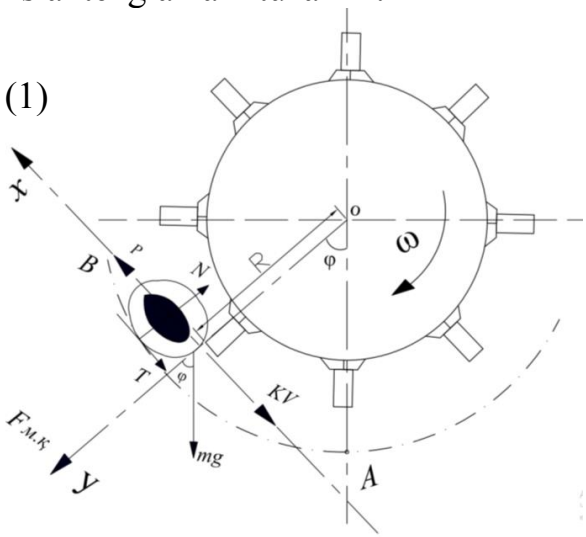
Keyingi vazifa qoziqchali-parrakli baraban, paxta va to‘rli yuzani o‘zaro ta’sirlashuviga hamda tozalash samaradorligi paxta bo‘lagi massasi va qoziqcha zarbasini ta’sirini aniqlashdan iborat bo‘ldi.

Buning uchun 6-rasmda keltirilgan qoziqchali plankali barabanni paxta bo‘lagiga ta’siri sxemasidan quyidagi differensial tenglamani tuzamiz.

$$m \cdot \ddot{x} = k \cdot v + mg \sin\varphi + (P + T) \cdot \cos\omega t \quad (1)$$

bu yerda

T= $\frac{\delta}{R} \cdot N$ – dumalashdagi ishqalanish kuchi,
δ – dumalanishdagi deformatsiya,
N – normal bosim kuchi,
R – qoziqchali-parrakli baraban radiusi.
F – markazdan qochma kuch,
mg – og‘irlik kuchi,
$k \cdot v^2$ – havoning qarshilik kuchi,
T – ishqalanish kuchi.



6-rasm. Qoziqchali-parrakli baraban qoziqlarini paxta tolasiga ta’siri jarayoni sxemasi

Tenglama yechimida quyidagi qoziqchalar ta’sirida paxta bo‘lakchasi harakati tenglamasi olindi.

$$x = z_1 - z_2 \cdot e^{zt} - \frac{g \cdot \omega + \frac{k}{m^2}(P + \frac{\delta \cdot N}{R})}{\omega \cdot (\omega^2 + \frac{k^2}{m^2})} \sin\omega t - \frac{(\frac{P}{m} + \frac{\delta \cdot N}{m \cdot R}) \cdot \omega - \frac{g \cdot k}{m}}{\omega \cdot (\omega^2 + \frac{k^2}{m^2})} \cos\omega t \quad (2)$$

z_1 va z_2 – umumlashtirilgan ko‘rsatkichlar.

Undan ko‘rinib turibdiki paxta bo‘lagi harakat trayektoriyasiga bir qator omillar, jumladan qoziqchali-parrakli baraban burchak tezligi, normal bosim kuchi, paxta massasi ta’sir etar ekan. Qoziqchali baraban burchak tezligi va qoziqchalarni zarbasi paxtani harakati tezligi va tezlik yo‘nalishiga ta’sir etadi.

Ayniqsa qoziqcha zarbasini chigit yuzasiga yoki paxta bo‘lagining yuqori tola qatlamiga ta’sir etishiga qarab, paxta to‘g‘ri chiziqli yoki aylanma harakat qilishi mumkin.

Qayd etilganlardan kelib chiqqan holda paxtadan ifloslik ajralishiga ta’sir etuvchi omillar tahlil qilindi.

Tozalagichning 4 ta qoziqchali-parrakli barabandan iborat seksiyasiga massasi m, zichligi ρ va hajmi $V = \frac{m}{\rho}$ bo‘lgan paxta o‘tgan bo‘lsin. Ma’lum dt vaqt o‘tgandan so‘ng paxtadan ifloslik ajralishi hisobiga uni massasi m-dm ga teng bo‘ladi. Qoziqcha zarbasi hisobiga paxta zichligi dρ qiymatga kamayadi, hajmi esa oshadi. Unda

$$vtdv = \frac{m-dm}{\rho-d\rho} \tag{3}$$

yoki

$$\frac{dv}{v} = \frac{1-(dm/m)}{1-(d\rho/\rho)} \tag{4}$$

Bunda paxta massasi nisbiy kamayishi uning hajmini nisbiy o‘zgarishiga proporsional deb olsak, unda

$$\frac{dm}{m} = \frac{dv}{a \cdot v} \tag{5}$$

bunda a-proporsionallik koeffitsiyenti.
(4) va (5) tenglamalardan foydalanib

$$\frac{dm}{m} = \frac{d\rho}{\rho(1+a)} \tag{6}$$

Qoziqchali barabanlar zarbasi natijasida paxta titilib mayda bo‘laklarga ajraladi. Agar titilish samarasini ya’ni paxta zichligini dt vaqtda nisbiy kamayishini qoziqchalar ta’siriga proporsional deb olsak

$$\frac{d\rho}{\rho} = -b \cdot k \cdot n \cdot dt \tag{7}$$

bunda b-proporsionallik koeffitsiyenti, k-qoziqchalar qatori soni, n-barabanning aylanish soni.

(6) tenglamani (7) ga qo‘yib

$$(1+a)\frac{dm}{m} = -b \cdot k \cdot n \cdot dt \quad \text{ni olamiz} \qquad (8)$$

undan

$$(1+a)\ln(\frac{m}{m_0}) = -b \cdot k \cdot n \cdot t \qquad (9)$$

bunda m_0 t=0 dagi paxta massasi.

Bundan tozalash jarayonida ifloslik ajralishi hisobiga paxta massasini o‘zgarishi tenglamasini olamiz.

$$m = m_0 \cdot \exp(-\frac{b \cdot k \cdot n \cdot t}{1+a}) \qquad (10)$$

Ushbu (10) tenglamadan foydalanish uchun a va b koeffitsiyentlarni tajribada aniqlash kerak bo‘ladi.

Buning uchun C-65241/3 nav, umumiy iflosligi 13,6 %, mayda iflosligi 5,92 %, yirik tflosligi 7,68 % bo‘lgan paxtani tuzulmaviy tarkibi ko‘rsatkichi m=5,2-50-100 % bo‘lgan, ya’ni daladan kelgan paxta uni 50 % va 100 % tolali yakka chigitlarga ajratilgan holda qoziqchali-parrakli baraban seksiyasida tozalandi. Tajriba natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Paxta tuzilmaviy tarkibi ko‘rsatkichini tozalash ko‘rsatkichlariga ta’siri

Ajralgan ifloslik						Tozalash samaradorligi, %				
mayda		yirik		umumiy		Paxtani umumiy iflosligi ga nisbatan			Paxtani mayda va yirik iflosligiga nisbatan	
gr	%	gr	%	gr	%	mayda	yirik	umumiy	mayda	yirik
m=5,2 %, ρ=53 kg/m^3, v=3·10^{-5} m^3										
42,12	1,4	3,21	0,11	45,33	1,51	10,3	0,74	11,04	23,65	1,3
m=50 %, ρ=32,8 kg/m^3, v=1,219·10^{-5} m^3										
49,53	1,69	1,36	0,04	50,88	1,69	12,13	0,29	12,42	27,87	0,52
m=100 %, ρ=23,83 kg/m^3, v=0,965·10^{-5} m^3										
41,92	1,4	1,43	0,05	43,35	1,45	10,3	0,37	10,67	23,69	0,65

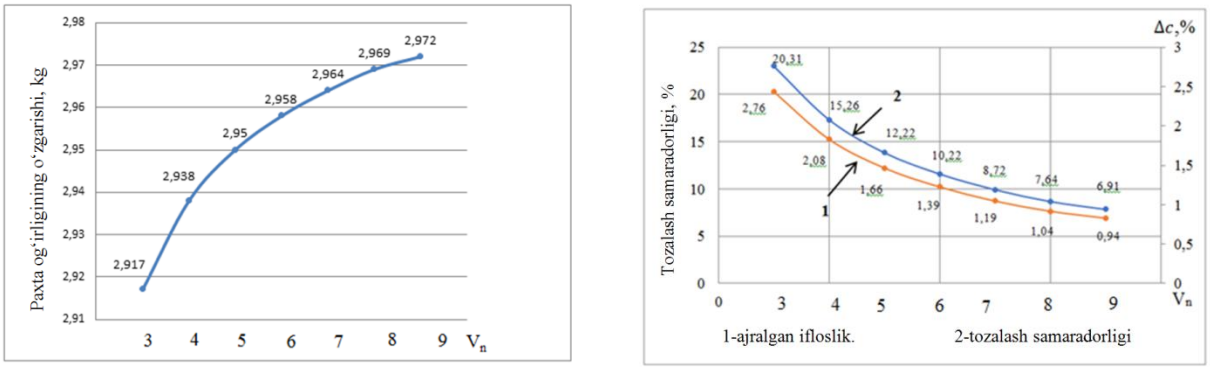
Tajriba natijalaridan hamda (9) va (10) formulalardan foydalangan holda koeffitsiyent a va b qiymatlari aniqlandi.

a=25,86, b=0,0099

7-rasmda 10 formula hamda 2-jadvaldan foydalanib olingan grafiklar keltrilgan.

Ularning tahlili quyidagilarni ko‘rsatdi.

- Paxtadan ifloslik ajralish foizi va tozalash samaradorligiga paxtani tozalash jarayonlaridagi tezligi ahamiyatli darajala ta’sir etishi aniqlandi.
- Paxtadan ifloslik ajralish miqdori paxtani tozalash seksiyalaridagi, tezligi oshgan sayin kamayib borishi kuzatildi. Bunga paxtani seksiyada bo‘lish vaqti oshishi va qoziqchalar zarbasi ko‘payishi ham sabab bo‘lishi mumkin. (7-rasmga qarang)
- Paxta tezligi 9 m/s dan 4 m/s ga pasayishi ifloslik ajralishini 0,94 % dan 2,08 % ga oshishi, tozalash samaradorligini 6,91 % dan 15,26 % gacha ko‘tarilishiga olib kelgan (7-rasmga qarang).

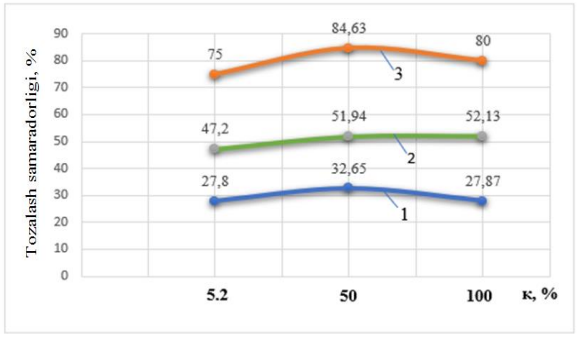


7-rasm. Tozalash seksiyasida paxta tezligining ifloslik ajralishi va tozalash samaradorligiga ta’siri

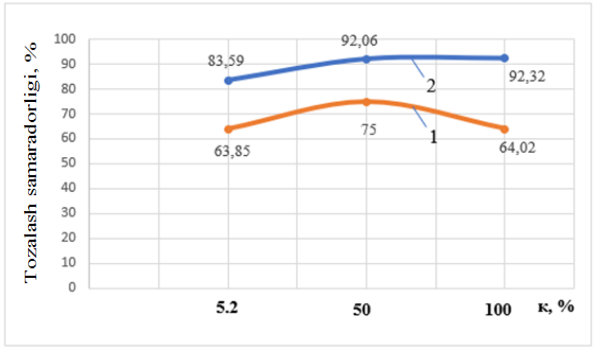
Paxtaning tuzilmaviy tarkibini tozalash samaradorligiga ta’siri ahamiyatli darajada bo‘lib, tozalash jarayonida uni ratsional qiymatini aniqlash muammosi mavjudligini ko‘rsatdi.

Dissertasiyaning “**UXK uskunasida paxtani tozalash samaradorligini oshirish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar**” deb nomlangan uchinchi bobida paxtani tuzilmaviy tarkibi tozalash ko‘rsatkichlariga ta’sirini hamda qoziqchali-parrakli va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnik panjara oraliq masofalarining ratsional qiymatlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan. Paxtaning tuzilmaviy tarkibini tozalash samaradorligiga ta’sirini aniqlash uchun paxtani boshlang‘ich tuzilmaviy tarkibi m=5,2 % va m=50 % va m=100 % bo‘lgan, ya’ni paxta namunasi 50 % va 100 % yakka chigitdan iborat bo‘lgan variantlarda to‘rtta qoziqchali va to‘rtta arrachali baraban seksiyalarida tozalandi.

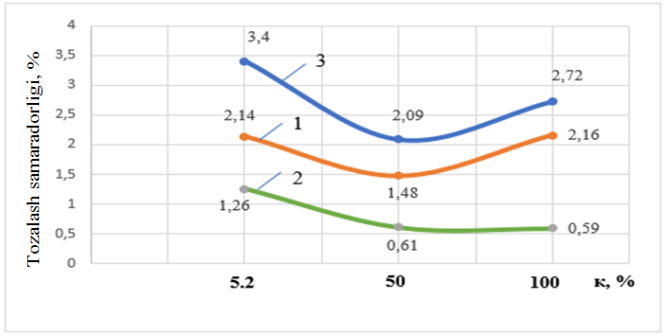
8-rasmda paxtaning tuzilmaviy tarkibini paxtani umumiy mayda va yirik iflosliklarga nisbatan tozalash samaradorligi xamda tozalangan paxtadagi qoldiq ifloslikga ta’siri keltirilgan. Ularni tahlili paxtani tuzilmaviy tarkibi ko‘rsatkichi m=50 % gacha, ya’ni paxtadagi tolali yakka chigitlar 50 % bo‘lguncha tozalash samaradorligi oshib borishi, so‘ngra pasayishi aniqlandi hamda tolali yakka chigitlarga ajralishi natijasida paxta bo‘lagi o‘lchamlari kichiklashishi qoziqchali va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnikli panjaralar orasidagi texnologik tirqishlarni belgilashda inobatga olish kerakligini ko‘rsatdi.



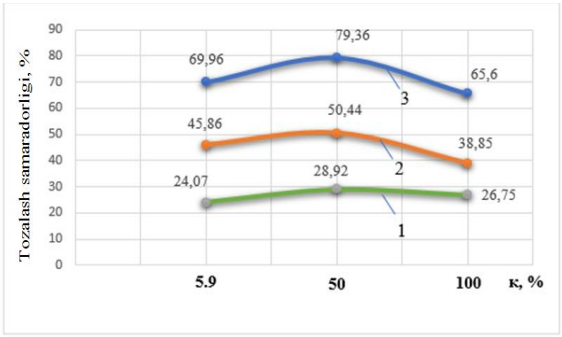
a) C65-24 1/3
Paxta tuzilma tarkibi, m



a) C65-24 1/3
Paxta tuzilma tarkibi, m



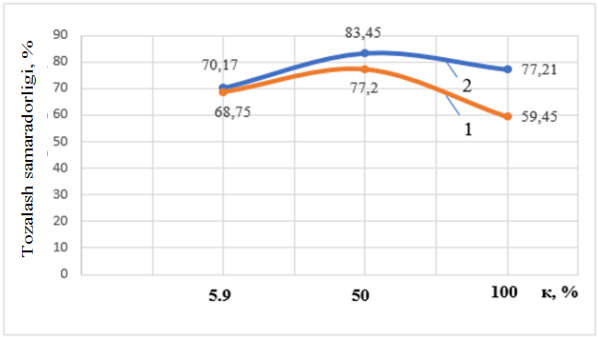
a) C65-24 1/3
Paxta tuzilma tarkibi, m



b) Porloq 1/2
Paxta tuzilma tarkibi, m

Tozalash samaradorligi: 1-mayda, 2-yirik, 3-umumiy.

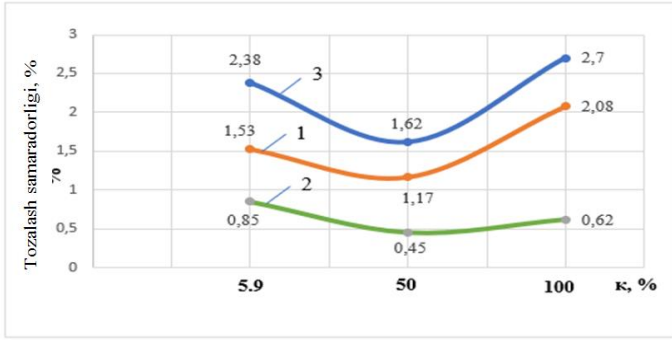
Paxtani umumiy iflosligiga nisbatan tozalash samaradorligi



b) Porloq 1/2
Paxta tuzilma tarkibi, m

Tozalash samaradorligi: 1-mayda, 2-yirik

Mayda va yirik iflosliklarga nisbatan tozalash samaradorligi



b) Porloq 1/2
Paxta tuzilma tarkibi, m

Qoldiq iflosligi: 1-mayda, 2-yirik, 3-umumiy.

Tozalangan paxtadagi qoldiq ifloslik

8-rasm. Paxta tuzilma tarkibini tozalash ko'rsatkichlariga ta'siri

8-rasmda keltirilgan bog‘lanishlarni regressiya tenglamalari olindi.

Ushbu xulosalardan kelib chiqqan holda paxta bo‘lagini tozalash jarayonlarida geometrik o‘lchamlarini o‘zgarishiga monand tozalash seksiyalarida qoziqchali-parrakli baraban va to‘rli yuza, hamda arrachali baraban bilan kolosnikli panjara orasidagi masofani ratsional qiymatlarini aniqlash maqsadida tajriba sinovlari o‘tkazildi. Tajribalar 3-jadvalda keltirilgan variantlarda o‘tkazildi.

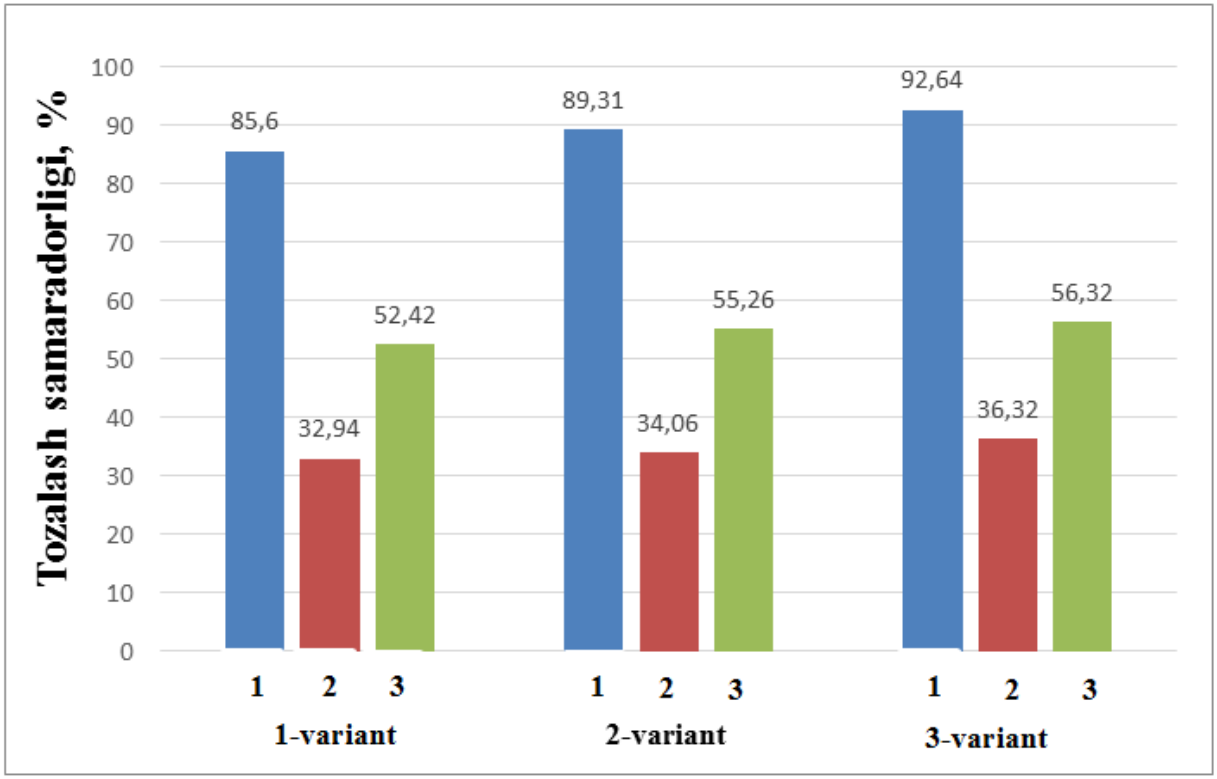
3-jadval

Qoziqchali-parrakli va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnikli panjara oralig‘i masofasi

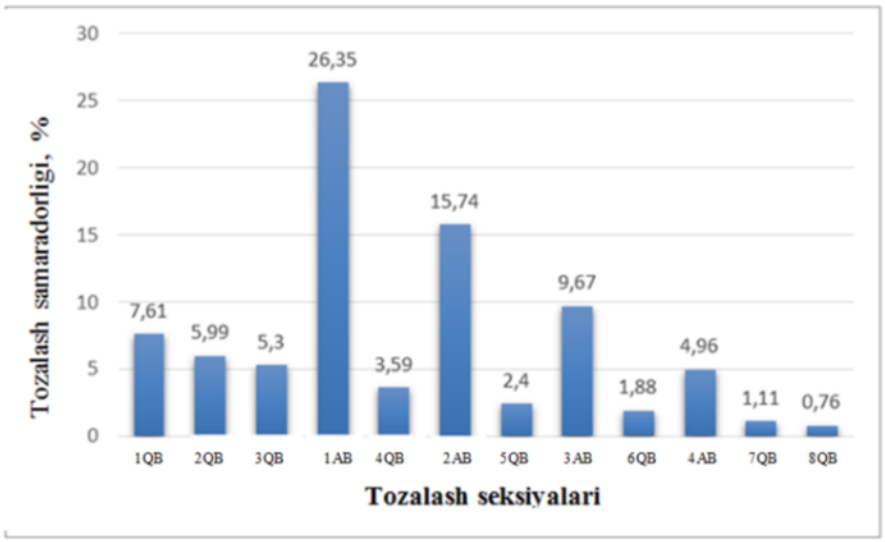
t/r	Tozalash seksiyalari	Tozalash variantlari		
		Qoziqcha va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnik panjaralar o‘rtasidagi oraliq masofalar, mm		
		1-variant	2-variant	3-variant
1	1QB	15	15	18
2	2QB	15	15	18
3	3QB+1AB	15	15	18
4	4QB+2AB	15	12	15
5	5QB+3AB	15	12	15
6	6QB+4AB	15	12	12
7	7QB	15	12	12
8	8QB	15	12	12

Izoh. QB-qoziqchali-parrakli baraban seksiyasi; AB-arrachali baraban seksiyasi.

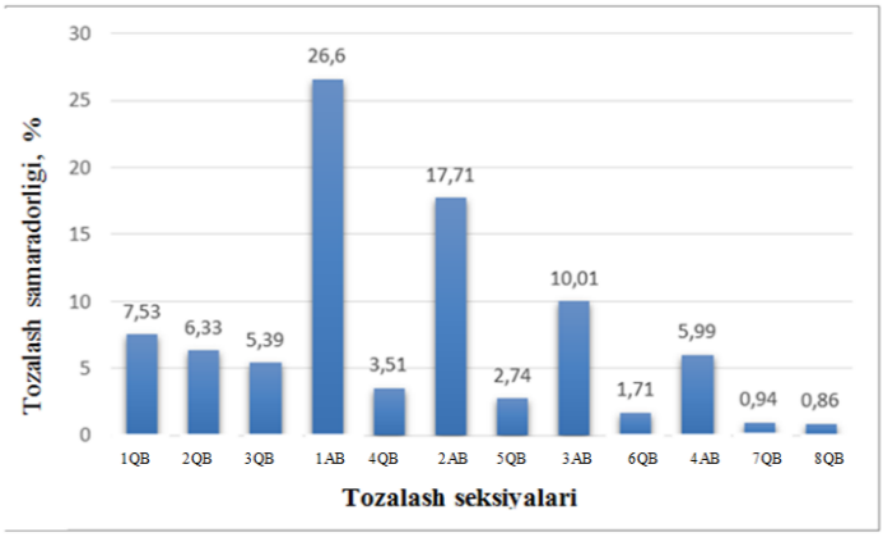
Tajriba natijalari 9-10-rasmlarda keltirilgan.



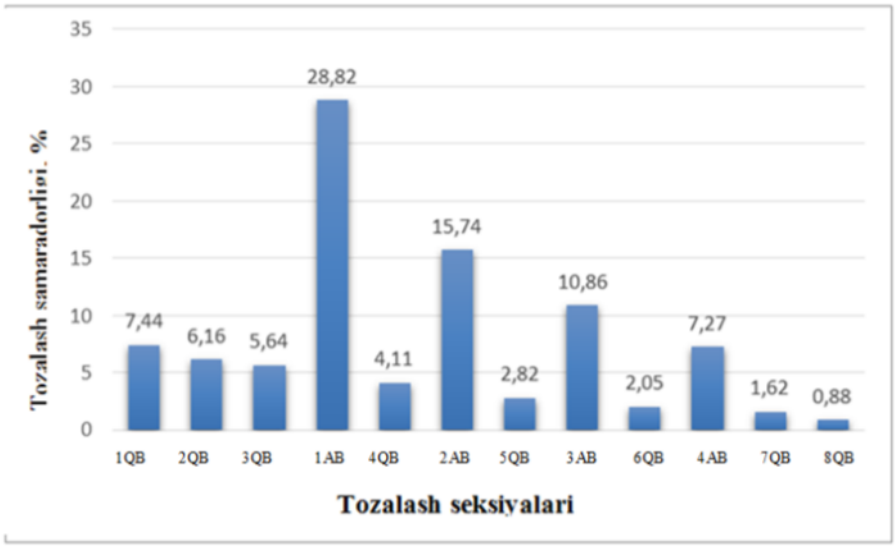
9-rasm. Paxtani tozalash variantlarini samaradorligi



1-variant



2-variant



3-variant

10-rasm. Qoziqchali va arrachali baraban seksiyalarini tozalash samaradorligi

Umumiy tozalash samaradorligi 1-variantda 85,36% ni, qolgan variantlarda mos ravishda 89,31 va 92,4 % ni tashkil etgan. Mayda ifloslik bo‘yicha tozalash samaradorligi variantlar bo‘yicha mos ravishda 32,94%, 34,08% va 36,32 % ni tashkil etgan bo‘lsa, yirik ifloslik bo‘yicha mos ravishda 52,42 %, 55,26 % va 56,32 % bo‘lgan. (9-rasmga qarang).

Olingan natijalar 3-variantni samaradorligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Dissertasiyaning “**Takomillashtirilgan paxta tozalagichning ishlab chiqarishdagi tajriba sinovi va iqtisodiy samaradorlik hisobi**” deb nomlangan to‘rtinchi bobida takomillashtirilgan paxta tozalagichni mavjud tozalagich bilan qiyosiy tajriba sinovi natijalari va iqtisodiy samaradorlik hisobi keltirilgan.

4-jadvalda tozalash jarayonining chigit va tola shikastlanganligiga ta’siri keltirilgan bo‘lib, C-6524 navida chigit shikastlanganligi UXK oqimidan oldin 2,15 % bo‘lsa, tozalangandan keyin 4,5 % bo‘lib, 2,35 % ga oshgan.

Buxoro-10 navida tozalangandan keyin 2,54 % dan 9 % ga, ya’ni 6,36 % ga oshgan.

Chigit shikastlanganligi ikki variantda ham paxta tavsiya variantida tozalanganda mos ravishda 1,15 % va 1,83 % ga oshgan.

C-6524 I/2 nav paxtani tozalashda tolani shikastlanganligi 5 % dan 13% gacha oshgan, Buxoro-10 III/3 navida esa 5 % dan 22 % ga ya’ni 17 % ga oshgan. Tavsiya variantida C-6524 va Buxoro-10 navlarida paxtani mexanik shikastlanganligi mos ravishda 3-5 % ga oshgan.

4-jadval

Paxta chigitini va tolasini shikastlanganligi

Seleksiyasi, nav va sinfi	Texnologik jarayon	**Chigit shikastlanganligi, %**	**Tola shikastlanganligi, %**				
			Tolaning pishganlik darajasi				
			0-1,0	1,4-2,5	3,0-4,0	4,0-5,0	Jami
C-6524 1/2	UXK dan oldin	2,15 %	2	1	1	1	5
	UXK dan keyin	4,5 %	5	3	3	2	13
	Tavsiya variantida 4AB+32QB	3,3 %	3	2	2	1	8
Buxoro 10 3/3	UXK dan oldin	2,84 %	2	1	1	1	5
	UXK dan keyin	9,2 %	9	6	4	3	22
	Tavsiya variantida 4AB+32QB	4,67 %	4	3	2	1	10

Ishlab chiqarish sharoitida Mustaqillik paxta tozalash korxonasida o‘tkazilgan tajribada takomillashtirilgan yo‘naltirgichlar o‘rnatilgan, boshlang‘ich 3 ta qoziqchali baraban va bitta arrachali barabanlarda qoziqchali va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza va kolosnik panjaralar oralig‘i 18 mm, 2-3-arrachali va 4-5-qoziqchali barabanlar seksiyasida 15 mm qolgan seksiyalarda 12 mm o‘rnatilgan. Tozalagich bilan mavjud UXK tozalash oqimini ko‘rsatkichlari 5 va 6-jadvallarda keltirilgan.

5-jadval

Tozalash ko‘rsatkichlari

Tozalash seksiyalaridan ajralgan ifloslik, %											Ja’mi ajralgan ifloslik, %			Tozalash samaradorligi %
4QB	6QB	1AB	4QB	1AB	4QB	1AB	4QB	1AB	6QB	4QB	32QB	4AB	Ja’mi	
Tavsiya varianti oraliq $\Delta = 18 - 15 - 12\ mm$														
18	18	18	15	15	15	15	15	15	12	12				
0,77	0,96	2,8	0,46	1,87	0,36	1,13	0,3	0,65	0,3	0,2	3,35	6,45	9,8	K=83,4
Mavjud variant $\Delta = 15\ mm$														
0,79	0,97	2,7	0,38	1,86	0,27	1,1	0,17	0,64	0,13	0,08	2,79	6,3	9,09	K=77,43

6-jadval

Ishlab chiqarilgan tola ko‘rsatkichlari

Paxtani ishlash variantlari	Tola							Chigit	
	Namligi	Nuqson va iflosliklar %					Sinfi	Namligi	Shikastlanganligi %
		Ja’mi	Ulyuk va pishmagan tola plastigi	Tolali chigit po’stlog’i	Qolgan nuqsonlar	Iflos lik			
Tavsiya	6,5	4,4	0,38	0,68	0,68	3,1	O’rta	9,4	2,01
mavjud	6,6	5,75	0,45	0,79	0,79	4,24	Iflos	9,35	2,85

Natijalardan ko‘rinib turibdiki, mavjud variantda qoziqchali-parrakli barabanlarda ajralgan ifloslik 2,79 % ni, arrachali barabanlarda esa 6,3 % ni, jami 9,09 % ni tashkil etib tozalash samaradorligi 77,43 % dan iborat bo‘lgan.

Tavsiya variantida qoziqchali seksiyada 3,95 %, arrachali seksiyada 6,45 %, jami 9,8 % ifloslik ajralib, tozalash samaradorligi 83,48 % ni tashkil etgan (5-jadval).

Ishlab chiqarilgan tolalardagi nuqson va iflosliklar miqdori mavjud variantda 5,75 % bo‘lib, 2-nav iflos sinfga to‘g‘ri kelsa, tavsiya variantida 4,4 % ni tashkil etib o‘rta sinfga to‘g‘ri kelgan.

Olingan natijalar tavsiya etilgan takomillashtirilgan UXK tozalash oqimini samaradorligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Takomillashtirilgan paxta tozalagichni ishlab chiqarishga tatbiq etishda har 1 tn ishlab chiqarilgan tola uchun iqtisodiy samaradorlik 1430700 so‘mni tashkil etadi.

UMUMIY XULOSA VA TAVSIYALAR

1. Paxta tozalash jarayonlarida paxtaning tuzilmaviy tarkibi, geometrik o‘lchamlari va ifloslik tarkibi texnologik jarayon samaradorligiga bevosita ta’sir qilishi aniqlandi. Paxta bo‘laklarining texnologik jarayonlar davomida maydalanib, tolali yakka chigitlar ulushining ortib borishi tozalash jarayonini tashkil etishda e’tiborga olinishi kerak bo‘lgan asosiy omillardan biri ekanligi asoslandi.

2. Paxtani tozalash oqimlari bo‘yicha notekis taqsimlanishi tozalash samaradorligi va tola sifatiga salbiy ta’sir qilishi aniqlanib, inventor ko‘rsatkichi, ta’minlovchi valiklar aylanish soni va UXK ish unumdorligi o‘rtasidagi

bog‘lanishlar asosida regressiya tenglamalari olindi. Ularni tatbig‘i paxtani tozalash oqimlari bo‘yicha paxtani bir tekis taqsimlash imkonini berdi.

3. UXK tozalash oqimida paxta harakatining buzilishi, paxtaning orqaga qaytishi va ishchi kameralarda to‘planib qolishi aniqlanib, natijada tozalash samaradorligini pasaytirishi hamda tola va chigit shikastlanishini oshishiga olib kelishi asoslandi. Paxtani qoziqchali-parrakli barabandan arrachali barabanga va arrachali barabandan qoziqchali-parrakli baraban seksiyalariga uzatish uchun cho‘tkali barabanlar o‘rniga maxsus yo‘naltirgichlar o‘rnatilishi hisobiga paxtani orqaga qaytish holatlari bartaraf etilib, paxtaning barqaror harakati ta’minlandi.

4. Qoziqchali-parrakli baraban, paxta bo‘lakchasi va to‘rli yuza o‘zaro ta’sirlashuvi nazariy tahlil qilinib, paxta bo‘lakchasi harakati, qoziqcha ta’siridan keyingi tezligi, ta’sir vaqti va normal bosim kuchini ifodalovchi differensial tenglamalar olindi. Natijalar qoziqcha zarbasining samaradorligi paxta bo‘lakchasi massasi, qamrash burchagi va baraban tezligiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi.

5. Paxta tuzilmaviy tarkibining tozalash samaradorligiga ta’siri o‘rganilib, paxtadagi tolali yakka chigitlar ulushini xarakterlovchi ko‘rsatkich taklif etildi. Tajribalar tozalash samaradorligi tolali yakka chigitlar miqdori 50 % bo‘lguncha oshib borishi, so‘ngra pasayishini ko‘rsatdi.

6. Qoziqchali va arrachali barabanlar bilan to‘rli yuza hamda kolosnik panjara oralig‘i masofalarini differensial qiymatlarda tanlash bo‘yicha tajribalar o‘tkazilib, texnologik oraliqlarni paxta bo‘lagi o‘lchamlarining o‘zgarishiga mos ravishda 18–15–12 mm tartibda bosqichma-bosqich kamaytirish tozalash samaradorligini oshirishi mumkinligi aniqlandi.

7. Ishlab chiqarish sharoitida o‘tkazilgan tajribalarda namligi 7,8 %, iflosligi 11,64 % bo‘lgan C-6524 2/3 paxta navi ishlanganda mavjud variantda tozalash samaradorligi 77,43 % ni tashkil etib, ishlab chiqarilgan toladagi nuqson va iflos aralashmalar 5,75 % bo‘lib, “iflos” sinfga to‘g‘ri kelishi aniqlandi. Tavsiya variantida esa tozalash samaradorligi 83,48 % ni tashkil etib, toladagi nuqson va iflos aralashmalar 4,4 % bo‘lib, “o‘rta” sinfga to‘g‘ri keldi.

8. Takomillashtirilgan UXK tozalash oqimini amaliyotga joriy etish har 1 tonna ishlab chiqarilgan tolaga nisbatan 1 430 700 so‘m qo‘shimcha iqtisodiy samara berishi aniqlandi.

ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МАРДОНОВ ИХТИЁРЖОН БАХОДИР УГЛИ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЕЙ.

05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичной обработки сырья

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан за B2026.3.PhD/T6211.

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.ttysi.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Парпиев Азимжон Парпиевич** доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Жуманиязов Кадам Жуманиязович** доктор технических наук, профессор
	Усманкулов Алишер Кадыркулович доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	**Наманганский государственный технический университет**

Защита диссертации состоится « 10 » ноября 2026 года в 11^{00} часов на заседании научного совета DSc.03/2025.27.12.T.21.01 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, факс: 71-253-36-17; E-mail: titlp_info@edu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №322). Адрес: 100100, Ташкент, Шохджахон-5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан « 23 » октября 2026 года.
(реестр протокола рассылки № 316 от 23 октября 2026 года).

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

А.З.Маматов
Ученый секретар 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. Одним из важных звеньев мировой экономики является текстильная промышленность, дальнейшее развитие которой имеет большое значение. В связи с этим в ряде ведущих стран, в том числе в Китае, США, Индии и Турции, являющихся лидерами в области производства и переработки хлопка, проводятся широкомасштабные работы по разработке и совершенствованию новых рабочих органов для технологического процесса первичной переработки хлопка. В данном направлении особое внимание уделяется использованию новых энерго - и ресурсосберегающих технологических машин и оборудования, позволяющих улучшить качество хлопкового волокна и снизить его себестоимость, а также глубокому совершенствованию применяемого оборудования.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование технологий очистки хлопкового сырья от засорителей и разработку энерго- и ресурсосберегающего оборудования, реализующего данные технологии, развитие их научных основ, разработку автоматических систем управления режимами работы хлопкоочистительных технологических машин и контроля качества продукции, а также определение оптимальных значений факторов, влияющих на технологический процесс. В данном направлении важное значение имеет совершенствование высокоэффективного оборудования хлопкоочистительной промышленности и использование ресурсосберегающих технологий. В связи с этим особое внимание уделяется созданию эффективной технологии очистки хлопка от сорных примесей, разработке ресурсосберегающих конструкций рабочих органов и оптимизации режимов работы процесса очистки хлопка.

В Республике реализуются комплексные меры, направленные на организацию производства широкого ассортимента качественной хлопковой продукции, углубление локализации её производства, а также повышение экспортного потенциала отечественных производителей. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы определена задача продолжения промышленной политики, направленной на обеспечение устойчивости национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте, с целью увеличения объёма производства промышленной продукции в 1,4 раза. При этом поставлена задача увеличить объём производства продукции текстильной промышленности в 2 раза. Реализация данной задачи, в том числе, предусматривает совершенствование технологических машин хлопковой промышленности на уровне современных требований, разработку новых типов рабочих органов и приводов технологических машин, создание ресурсосберегающих технологий очистки хлопкового сырья от мелких и крупных засорителей с высокой эффективностью, что является одной из важных задач.

Настоящая диссертационная работа в определённой степени служит реализации задач, предусмотренных Указами Президента Республики

Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», от 16 ноября 2021 года № УП-14 «О мерах по регулированию деятельности хлопково-текстильных кластеров», от 10 января 2023 года № УП-2 «О мерах по поддержке деятельности хлопково-текстильных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, а также дальнейшему повышению экспортного потенциала отрасли», постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22 июня 2020 года № 397 «О мерах по дальнейшему развитию хлопково-текстильного производства», а также другими нормативно-правовыми актами, относящимися к данной сфере деятельности.

Степень изученности проблемы. Вопросами совершенствования технологии и оборудования для очистки хлопка занимался ряд зарубежных исследователей, в том числе 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.

Исследования, направленные на совершенствование техники и технологии очистки хлопка от сорных примесей, обоснование параметров и режимов работы основных рабочих органов, а также процессов равномерной подачи хлопка в очистительное оборудование, выполнены Г.И. Мирошниченко, С.Д. Болтабаевым, Г.Д. Джаббаровым, Р.З. Бурнашевым, Г.И. Болдинским, Р.В. Корабельниковым, А.П. Парпиев, Б.И. Рогановым, И.К. Хафизовым, А. Расуловым, А.Е. Лугачевым, А. Джураевым, Ю.С. Сосновским,
Г.А. Курбановой, А.А. Сафаевым, Ф.М. Бахтияровой, П.Н. Бородиным, Д.Ю. Мирахмедовым, Ш.Ш. Хакимовым и другими учёными. На основе разработанных ими научных положений и практических рекомендаций созданы и внедрены в производство существующие технологии и оборудование для очистки хлопка.

Анализ результатов эксплуатации поточных линий очистки хлопка типа УХК, применяемых на хлопкоочистительных предприятиях республики, показал, что процессы взаимодействия основных рабочих органов с хлопком, а также закономерности его устойчивого перемещения в рабочих зонах оборудования изучены недостаточно. Кроме того, в конструкциях и технологических режимах работы данных очистительных машин сохраняется ряд недостатков, отрицательно влияющих на эффективность очистки и качественные показатели перерабатываемого хлопка.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетного направления II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение» развития науки и технологий Республики Узбекистан.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертационная работа. Диссертационное исследование выполнено в

рамках проекта ИТД-3-136 «Разработка ресурсосберегающей управляемой технологии и устройства для очистки волокнистых материалов», предусмотренного планом научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности.

Целью исследования является повышение эффективности очистки хлопка и качества получаемого волокна на основа совершенствования основных рабочих органов хлопкоочистительного оборудования.

Задачи исследования:

анализ качества волокна, вырабатываемого на хлопкоочистительных предприятиях;

анализ существующего состояния процесса движения хлопка в поточной линии очистки типа УХК;

определение рациональных координат направителя хлопка;

исследование процессов взаимодействия колков, хлопка и сетчатой поверхности;

анализ ударного воздействия колков колково-лопастного барабана на семена хлопка и волокнистый слой;

исследование влияния структурного состава хлопка на технологические показатели процесса очистки;

определение рациональных значений расстояний между колково-лопастными и пильчатыми барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой;

проведение производственных испытаний усовершенствованной поточной линии очистки хлопка и расчёт экономической эффективности её применения.

Объектом исследования являются хлопкоочистительные оборудование.

Предметом исследования являются процессы взаимодействия хлопка с рабочими органами хлопкоочистительных машин.

Методы исследования. В процессе исследования использованы положения теоретической и прикладной механики, методы математической статистики, сравнительного анализа, оценивания и оптимизации с применением специализированных программных средств. Технологические показатели хлопка и его компонентов определены в соответствии с методиками, установленными действующими государственными стандартами.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

установлено, что в зонах подачи хлопка к пильчатым и колково-лопастным барабанам очистителя нарушается непрерывность его движения, возникают случаи обратного перемещения хлопковой массы, приводящие к повышению повреждаемости волокна и семян;

взамен щёточных барабанов в очистителях предложено применение сферических направителей, определены рациональные координаты их размещения, обеспечивающие устранение обратного перемещения хлопка;

получены зависимости между показателем структурного состава хлопка и эффективностью очистки пильчатых и колково-лопастных барабанов, на основании которых определено рациональное значение структурного состава хлопковой массы в процессе очистки;

обосновано, что дифференцированный выбор технологических зазоров в очистителях с учётом изменения структурного состава и геометрических размеров хлопковой массы способствует повышению эффективности очистки.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

в конструкцию поточной линии очистки хлопка типа УХК внесены изменения, обеспечивающие устойчивое перемещение хлопка без его обратного движения;

обосновано, что дифференцированный выбор технологических зазоров между колково-лопастными и пильчатыми барабанами с учётом структурного состава хлопка способствует повышению эффективности его очистки;

получены зависимости между плотностью и структурным составом хлопка, частотой вращения питающих валиков и производительностью очистительной машины, обеспечивающие её работу при заданном уровне производительности.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обоснована экспериментальной проверкой результатов теоретических исследований движения хлопка в оборудовании для его очистки от сорных примесей, их логическим соответствием положениям действующих фундаментальных теорий, применением стандартизированных методов и средств при выполнении расчётов, а также внедрением полученных результатов в производство с достижением реального экономического эффекта.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования определяется установлением закономерностей движения хлопка в поточной линии очистки, а также получением зависимости между геометрическими размерами летучки хлопка и траекторией её движения при взаимодействии с колковым барабаном.

Практическая значимость результатов исследования заключается в получении уравнений регрессии, характеризующих взаимосвязь между показателем структурного состава хлопка, частотой вращения питающих валиков и производительностью очистителя типа УХК, что обеспечивает равномерное распределение хлопка по очистительным батареям. Установка сферических направителей вместо щёточных барабанов позволяет устранить обратное перемещение хлопка и обеспечить его непрерывное устойчивое движение. Дифференцированный выбор технологических зазоров в секциях поточной линии очистки с учётом изменения размеров летучек хлопка обеспечивает возможность повышения эффективности очистки.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов научных исследований, проведённых в направлении повышения эффективности

очистки хлопка путём совершенствования хлопкоочистительного оборудования:

усовершенствованное оборудование типа УХК внедрено на хлопкоочистительном предприятии «ТТС Агро кластер», входящем в систему Ассоциации «Узтекстильпром» (справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 4 марта 2025 года № 03/25-427).

В результате установлено, что при использовании существующего варианта оборудования массовая доля пороков и сорных примесей в выработанном волокне составляла 5,75 %, вследствие чего хлопковое волокно II сорта соответствовало классу «сорное». При применении рекомендуемого варианта данный показатель снизился до 4,4 %, что обеспечило получение хлопкового волокна II сорта класса «среднее».

Таким образом, за счёт совершенствования конструктивных параметров очистительного оборудования достигнуто повышение эффективности очистки и, как следствие, улучшение класса вырабатываемого хлопкового волокна.

Апробация результатов исследования. Результаты настоящего исследования обсуждены на 13 научно-технических конференциях, в том числе на 5 международных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано в общей сложности 26 научных работ, из них 6 статей - в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 статьи - в зарубежных научных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, охарактеризована степень изученности проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, изложены научная новизна, научная и практическая значимость полученных результатов. Также приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных научных работах, структуре и объёме диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Анализ литературных источников и современное состояние проблемы»**, рассмотрены свойства хлопка как объекта очистки, отечественные и зарубежные технологии и оборудование для очистки хлопка, а также проанализированы результаты исследований, проведённых учёными в направлении их совершенствования.

По результатам анализа сделан вывод о недостаточной изученности влияния структурного состава хлопка на эффективность очистки, а также об отсутствии согласования технологических зазоров с геометрическими размерами хлопковых летучек.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Теоретические и экспериментальные исследования процесса очистки хлопка»**, приведены результаты анализа качества волокна, вырабатываемого на хлопкоочистительных предприятиях, исследования движения хлопка в поточной линии очистки типа УХК, установки направителя в очистительных машинах, а также анализа ударного воздействия колков колково-лопастного барабана на семена хлопчатника и волокнистый слой.

В таблице 1 представлены показатели очистки хлопка сортов С65-24 I/3 и С65-24 II/3, переработанного на хлопкоочистительных предприятиях «Мустакиллик» и «Бука».

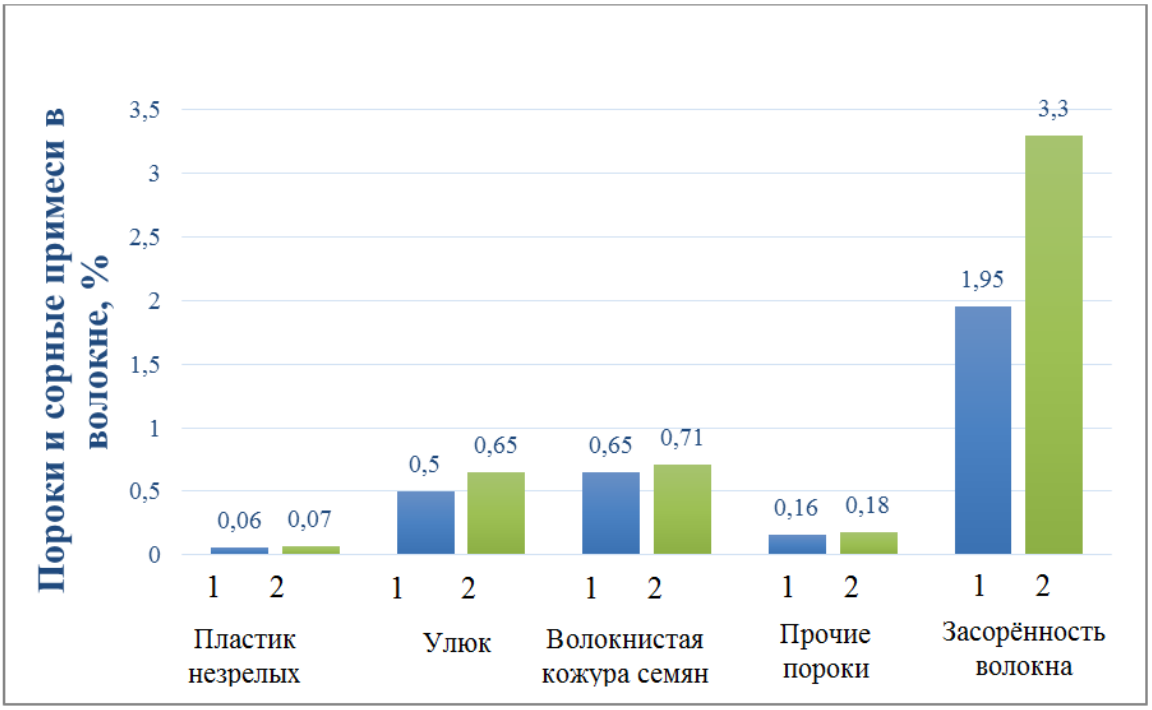
Таблица 1

Результаты очистки хлопка на различных этапах технологического процесса

№	Этапы технологического процесса	Хлопкоочистительное предприятие «Бука»						Хлопкоочистительное предприятие «Мустакиллик»					
		Засорённость хлопка, %			Эффективность очистки, %			Засорённость хлопка, %			Эффективность очистки, %		
		мелкая	крупная	общая	по мелким примесям	по крупным примесям	общая	мелкая	крупная	общая	по мелким примесям	по крупным примесям	общая
1	В бунте	5,66	6,4	12,06	–	–	–	6,6	8,9	15,5	–	–	–
2	После перевалочного сепаратора	5,41	6,31	11,72	4,42	1,42	2,82	6,26	8,76	15,02	5,15	1,6	3,1
3	После 6 колковых барабанов наружной очистки	4,54	6,19	10,73	12,79	3,28	11,03	5,17	8,52	13,69	21,67	4,27	11,68
4	После сушильного барабана 2СБ-10	4,35	6,01	10,36	23,14	6,03	14,1	4,85	8,24	13,09	26,51	7,42	15,55
5	После 1-й поточной линии УХК (4 ПБ + 32 КЛБ)	1,06	1,36	2,42	81,28	78,75	79,93	1,18	2,1	3,28	82,12	76,4	78,83
6	После 2-й поточной линии УХК (4 ПБ + 32 КЛБ)	0,72	0,98	1,7	87,28	84,69	85,9	0,87	1,75	2,62	86,82	80,35	83,1
7	В лотке джина	0,88	1,19	2,07	84,45	81,4	82,83	1	1,94	2,94	84,85	78,2	81,03

В ходе технологического процесса засорённость хлопка на хлопкоочистительных предприятиях «Бука», входящем в состав кластера «GTG Agro», и «Мустакиллик», входящем в состав кластера «ТСТ Агро», снизилась соответственно с 12,06 до 2,07 % и с 15,5 до 2,94 %. Эффективность очистки составила соответственно 82,83 и 81,03 %.

На рисунке 1 приведено содержание пороков и сорных примесей в выработанном волокне. Установлено, что в обоих вариантах доля сорных примесей в волокне превышает содержание пороков. На хлопкоочистительном предприятии «Бука» содержание пороков в волокне составило 1,37 %, а сорных примесей - 2,32 %. На предприятии «Мустакиллик» указанные показатели составили соответственно 1,65 и 3,35 %.



1. Букинское хлопкоочистительное предприятие;
2. Хлопкоочистительное предприятие Мустакиллик.

Рисунок 1. Содержание пороков и сорных примесей в хлопковом волокне

На хлопкоочистительном предприятии «Бука» суммарное содержание пороков и сорных примесей в волокне составило 3,32 %, в связи с чем волокно I сорта соответствовало классу «Обычный». На предприятии «Мустакиллик» данный показатель составил 4,91 %, а полученное волокно II сорта соответствовало классу «Средний».

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости повышения эффективности работы хлопкоочистительного оборудования для обеспечения производства волокна классов «Высший» и «Хороший».

В процессе проведения экспериментов установлено, что распределение хлопка между первой и второй батареями поточной линии очистки типа УХК осуществляется неравномерно.

На предприятии «Бука» первая батарея очистителей работала с производительностью 4,5 т/ч, а вторая - 3,2 т/ч. При этом эффективность очистки составила соответственно 79,93 и 84,6 %. На предприятии «Мустакиллик» производительность первой и второй батарей составила соответственно 4,7 и 3,3 т/ч, а эффективность очистки - 78,84 и 83,1 %.

Такая неравномерность загрузки батарей очистителей приводит к неоднородности показателей засорённости вырабатываемого волокна и снижению его класса.

Для решения данной проблемы получены уравнения регрессии, характеризующие взаимосвязь между показателем инвертора питателя очистителя, частотой вращения питающих валиков и производительностью очистительной машины по хлопку.

Использование полученных зависимостей позволяет устанавливать производительность очистителя в зависимости от частоты вращения питающих валиков, и обеспечить равномерное распределение хлопка-сырца по батареям очистителей.

В ходе экспериментальных исследований установлено нарушение движения хлопка при его передаче из секции колково-лопастного барабана в секцию пильчатого барабана. При этом хлопок отклонялся от заданной траектории и в зоне сопряжения колково-лопастного и пильчатого барабанов перемещался в обратном направлении через их верхнюю часть.

На рисунке 2 представлена схема движения хлопка в поточной линии очистки. Из неё видно, что часть хлопковых летучек, выбрасываемых колково-лопастным барабаном, ударяется о направляющий щёточный барабан и под его воздействием направляется к поверхности пильчатого барабана. Другая часть хлопка возвращается назад через зазор между щёточным и колково-лопастным барабанами.

В результате нарушается устойчивое движение хлопка в поточной линии очистки типа УХК, увеличивается его скопление в рабочей камере, снижается эффективность очистки, возрастает повреждаемость волокна и семян, а также возникает вероятность забивания хлопка в рабочей зоне оборудования.



Рисунок 2. Движение хлопка в очистительных секциях УХК

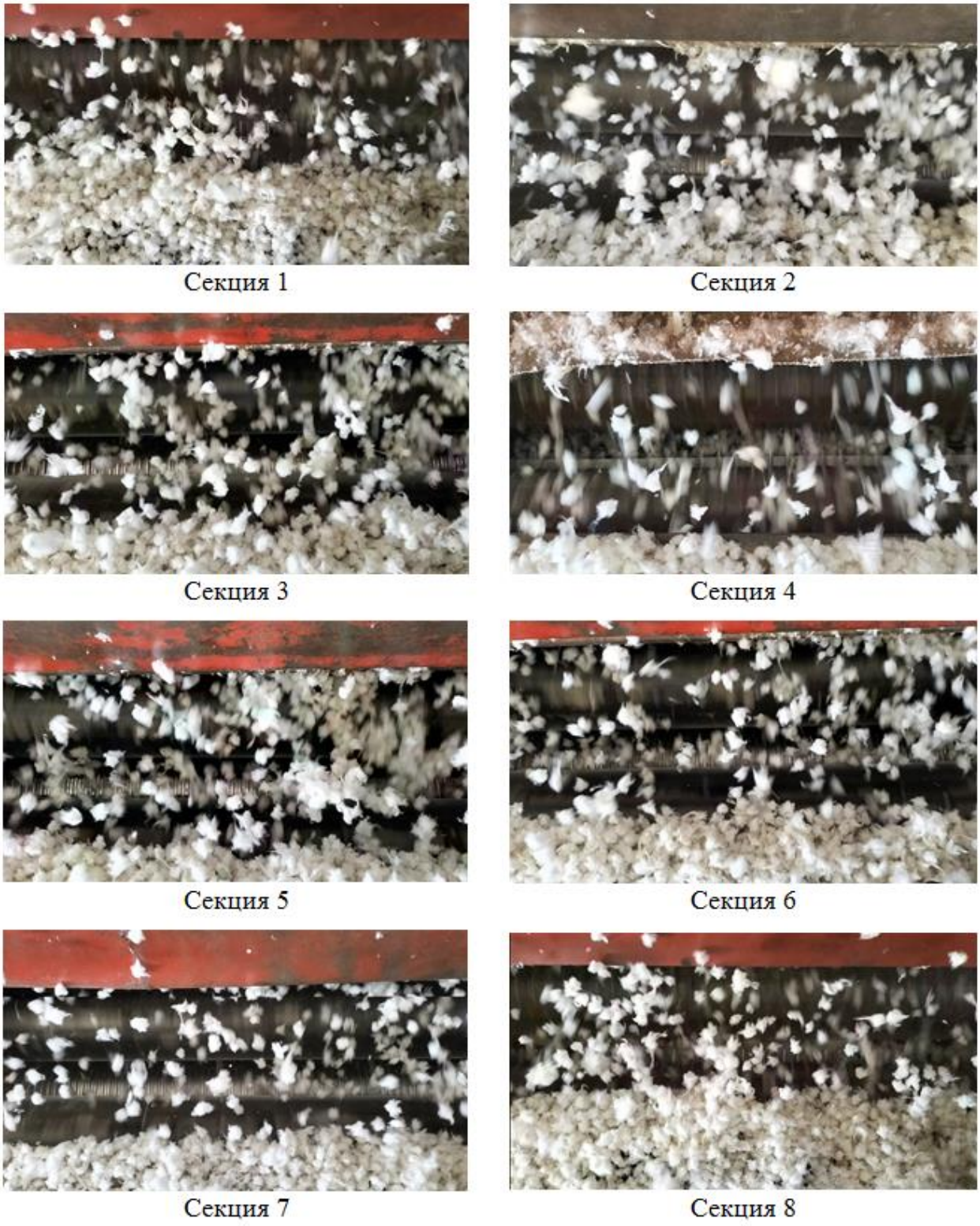


Рисунок 3. Обратное перемещение хлопка между секциями поточной линии очистки УХК на хлопкоочистительном предприятии «Бука»

На рисунке 3 приведён случай обратного перемещения хлопка в поточной линии очистки типа УХК на хлопкоочистительном предприятии «Бука».

Аналогичное явление обратного перемещения хлопка в поточной линии очистки типа УХК наблюдалось и на хлопкоочистительном предприятии «Мустакиллик».

Для устранения выявленных недостатков в зонах передачи хлопка вместо щёточных барабанов предложены сферические направители, определены координаты их размещения и радиусы кривизны (рисунки 4–5).

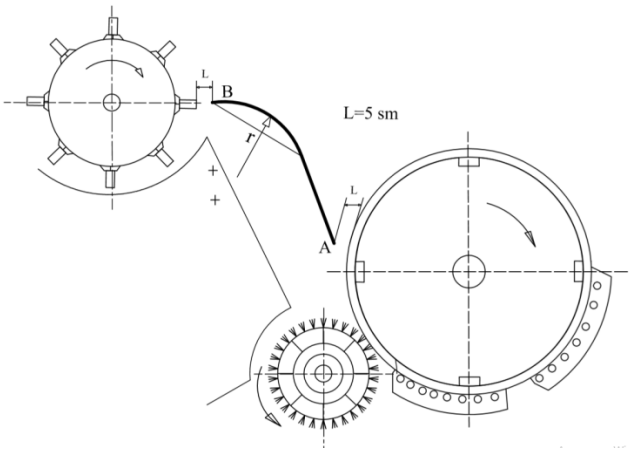


Рисунок 4. Схема размещения направителя при передаче хлопка с пильчатого барабана

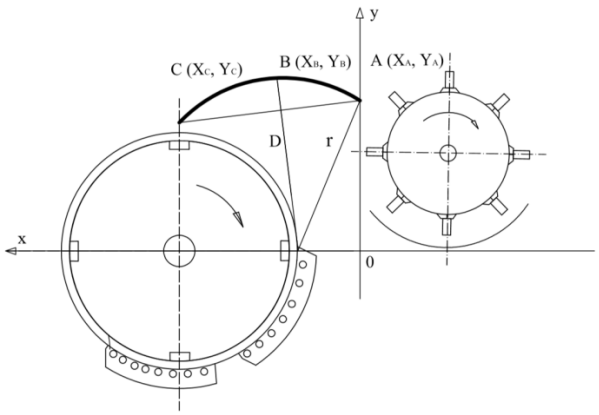


Рисунок 5. Схема передачи хлопка с колково-лопастного барабана на пильчатый барабан

Следующая задача исследования заключалась в изучении взаимодействия колково-лопастного барабана с хлопком и сетчатой поверхностью, а также в определении влияния массы хлопковой летучки и ударного воздействия колка на эффективность очистки.

Для этого на основе представленной на рисунке 6 схемы воздействия колково-планчатого барабана на хлопковую летучку составим следующее дифференциальное уравнение.

$$m \cdot \ddot{x} = k \cdot v + mg \sin \varphi + (P + T) \cdot \cos \omega t$$

где

T= $\frac{\delta}{R} \cdot N$- сила трения при качении,

δ – деформация при качении**,**

N – сила нормального давления,

R – радиус колково-лопастного барабана,

F – центробежная сила,

mg – сила тяжести,

kv-сила сопротивления воздуха,

T-сила трения.

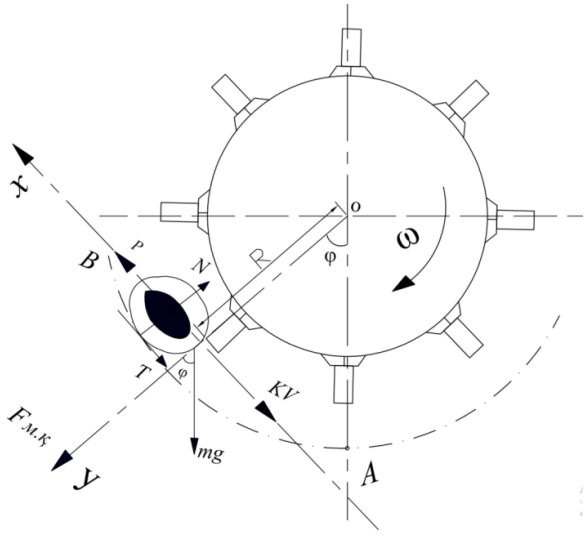


Рисунок 6. Схема процесса воздействия колков колково-лопастного барабана на хлопковое волокно

В результате решения уравнения получено следующее уравнение движения хлопковой летучки под воздействием колков.

$$x = z_1 - z_2 \cdot e^{zt} - \frac{g \cdot \omega + \frac{k}{m^2}(P + \frac{\delta \cdot N}{R})}{\omega \cdot (\omega^2 + \frac{k^2}{m^2})} \sin \omega t - \frac{(\frac{P}{m} + \frac{\delta \cdot N}{m \cdot R}) \cdot \omega - \frac{g \cdot k}{m}}{\omega \cdot (\omega^2 + \frac{k^2}{m^2})} \cos \omega t \qquad (2)$$

z_1 ва z_2 – обобщённые показатели.

Из полученного выражения следует, что на траекторию движения хлопковой летучки оказывает влияние ряд факторов, в том числе угловая скорость колково-лопастного барабана, сила нормального давления и масса хлопка. Угловая скорость колкового барабана и ударное воздействие колков определяют величину скорости движения хлопковой летучки и направление её вектора.

В зависимости от того, приходится удар колка непосредственно на поверхность семени или на верхний волокнистый слой хлопковой летучки, она может совершать соответственно поступательное либо вращательное движение.

На основании изложенного выполнен анализ факторов, оказывающих влияние на процесс выделения сорных примесей из хлопка.

Предположим, что через секцию очистителя, состоящую из четырёх колково-лопастных барабанов, проходит хлопковая масса m, имеющая плотность ρ и объём $V = \frac{m}{\rho}$. По истечении промежутка времени (dt), вследствие выделения сорных примесей, масса хлопка уменьшится и составит m-dm. Под воздействием ударов колков плотность хлопка уменьшается на величину dρ, а его объём, соответственно, увеличивается. В этом случае:

$$vtdv = \frac{m-dm}{\rho-d\rho} \qquad (3)$$

Или

$$\frac{dv}{v} = \frac{1-(dm/m)}{1-(d\rho/\rho)} \qquad (4)$$

Если принять, что относительное уменьшение массы хлопка прямо пропорционально относительному изменению его объёма, то получим следующее выражение:

$$\frac{dm}{m} = \frac{dv}{a \cdot v} \qquad (5)$$

где а-коэффициент пропорциональности.
Используя уравнения (4) и (5), получим:

$$\frac{dm}{m} = \frac{d\rho}{\rho(1+a)} \qquad (6)$$

В результате ударного воздействия колковых барабанов хлопковая масса разрыхляется и разделяется на более мелкие летучки. Если принять, что эффект разрыхления, то есть относительное уменьшение плотности хлопка за промежуток времени dt, пропорционален интенсивности воздействия колков, то получим:

$$\frac{d\rho}{\rho} = -b \cdot k \cdot n \cdot dt \qquad (7)$$

где b-коэффициент пропорциональности; k-число рядов колков; n-частота вращения барабана.
Подставляя уравнение (6) в уравнение (7), получим:

$$(1+a)\frac{dm}{m} = -b \cdot k \cdot n \cdot dt \quad \text{получим} \qquad (8)$$

из него

$$(1+a)\ln(\frac{m}{m_0}) = -b \cdot k \cdot n \cdot t \qquad (9)$$

где m_0-начальная масса хлопка при t=0.

Таким образом, получим уравнение, характеризующее изменение массы хлопка в процессе очистки вследствие выделения из него сорных примесей:

$$m = m_0 \cdot \exp(-\frac{b \cdot k \cdot n \cdot t}{1+a}) \qquad (10)$$

Для практического использования уравнения (10) необходимо экспериментально определить значения коэффициентов а и b.

С этой целью хлопок селекционного сорта С-6524 I/3 с общей засорённостью 13,6 %, содержанием мелких сорных примесей 5,92 % и крупных сорных примесей 7,68 % подвергали очистке в секции колково-лопастных барабанов при различных показателях структурного состава: m=5,2, 50 и 100 %.

При этом исследовали хлопок в исходном состоянии, поступивший с поля, а также варианты, в которых соответственно 50 и 100 % хлопковой массы были разделены на отдельные волокнистые семена.

Результаты экспериментальных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние показателя структурного состава хлопка на показатели очистки

Выделившиеся сорные примеси						Эффективность очистки, %				
Мелкий		Крупный		Общий		По отношению к общей засорённости хлопка			По отношению к содержанию мелких и крупных сорных примесей в хлопке	
gr	%	gr	%	gr	%	Мелкий	Крупный	Общий	Мелкий	Крупный
m=5,2 %, ρ=53 kg/m^3, v=3·10^{-5} m^3										
42,12	1,4	3,21	0,11	45,33	1,51	10,3	0,74	11,04	23,65	1,3
m=50 %, ρ=32,8 kg/m^3, v=1,219·10^{-5} m^3										
49,53	1,69	1,36	0,04	50,88	1,69	12,13	0,29	12,42	27,87	0,52
m=100 %, ρ=23,83 kg/m^3, v=0,965·10^{-5} m^3										
41,92	1,4	1,43	0,05	43,35	1,45	10,3	0,37	10,67	23,69	0,65

На основе результатов экспериментальных исследований были определены значения коэффициентов (a) и (b).

a=25,86, b=0,0099

На рисунке 7 представлены графические зависимости, построенные на основе формулы (10) и экспериментальных данных, приведённых в таблице 2.

Анализ полученных зависимостей позволил установить следующее.

Установлено, что скорость перемещения хлопка в процессе очистки оказывает существенное влияние на процент выделения сорных примесей и эффективность очистки.

С уменьшением скорости перемещения хлопка в очистительных секциях количество выделяемых из него сорных примесей возрастает. Это объясняется увеличением продолжительности пребывания хлопка в рабочей зоне секции и, соответственно, количества ударных воздействий колков на хлопковую массу (см. рисунок 7).

Снижение скорости перемещения хлопка с 9 до 4 м/с привело к увеличению количества выделяемых сорных примесей с 0,94 до 2,08 %, а эффективности очистки - с 6,91 до 15,26 % (см. рисунок 7).

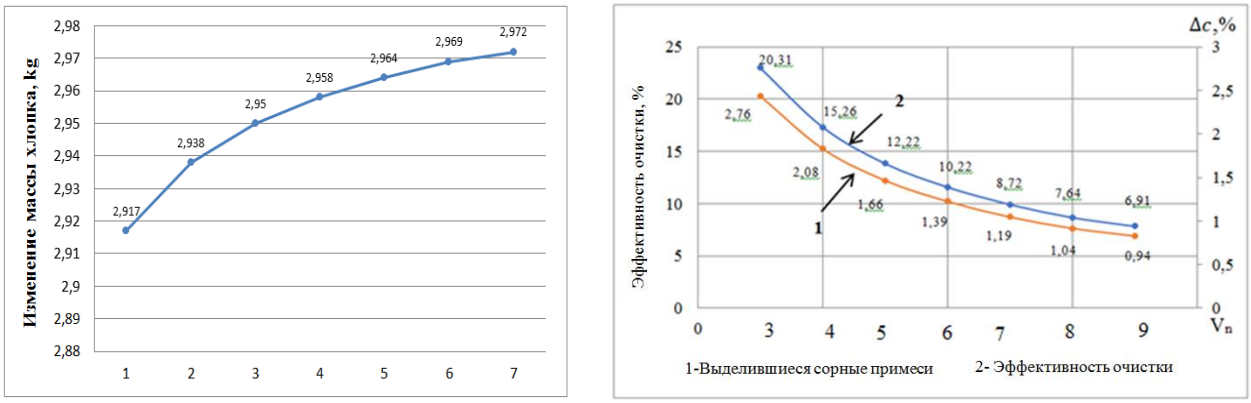


Рисунок 7. Влияние скорости движения хлопка в очистительной секции на выделение сорных примесей и эффективность очистки

Установлено, что структурный состав хлопка оказывает существенное влияние на эффективность очистки, что свидетельствует о необходимости определения его рационального значения в процессе очистки.

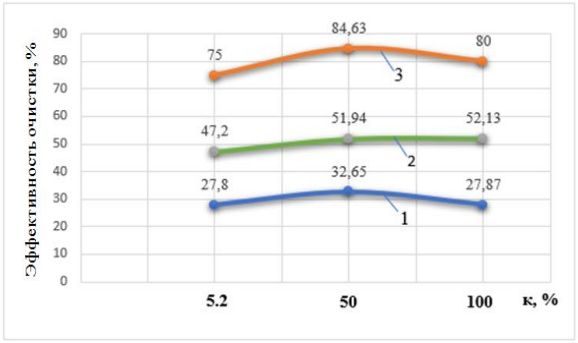
В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Исследования по повышению эффективности очистки хлопка в оборудовании типа УХК»**, представлены результаты экспериментальных исследований влияния структурного состава хлопка на показатели очистки, а также определения рациональных значений расстояний между колково-лопастными и пильчатыми барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой.

Для определения влияния структурного состава хлопка на эффективность очистки исследовали образцы с исходными значениями показателя структурного состава m=5,2, m=50 и m=100 %. При этом в вариантах m=50 и m=100 % хлопковая масса соответственно на 50 и 100 % состояла из отдельных волокнистых семян. Подготовленные образцы подвергали очистке в секциях, включающих четыре колково-лопастных и четыре пильчатых барабана.

На рисунке 8 приведено влияние структурного состава хлопка на эффективность его очистки от общей, мелкой и крупной сорной примеси, а также на остаточную засорённость очищенного хлопка.

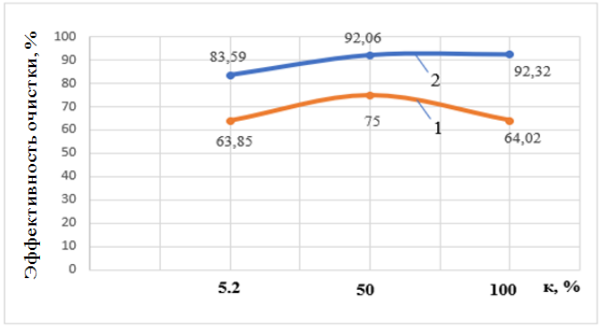
Анализ полученных зависимостей показал, что с увеличением показателя структурного состава хлопка до m=50 %, то есть до достижения 50%-ной доли отдельных волокнистых семян в хлопковой массе, эффективность очистки возрастает, после чего наблюдается её снижение.

Установлено также, что уменьшение размеров хлопковых летучек вследствие их разделения на отдельные волокнистые семена необходимо учитывать при назначении технологических зазоров между колково-лопастными и пильчатыми барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой.



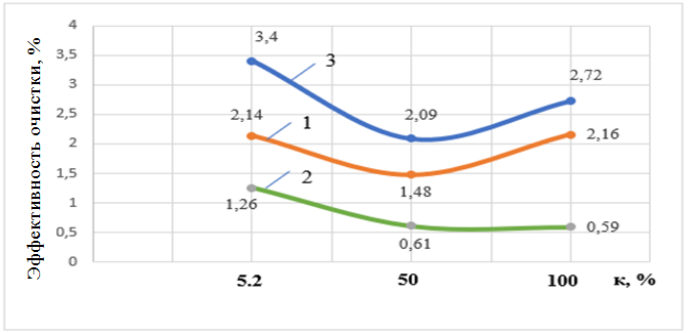
a) C65-24 1/3

Структурный состав хлопка, m



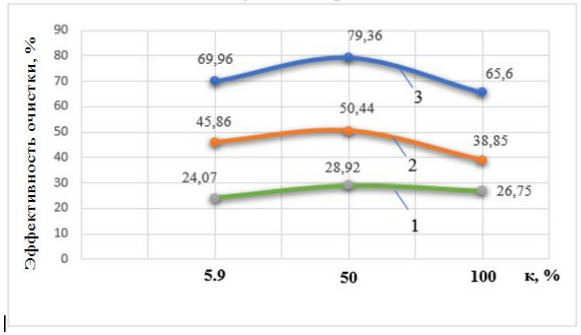
a) C65-24 1/3

Структурный состав хлопка, m



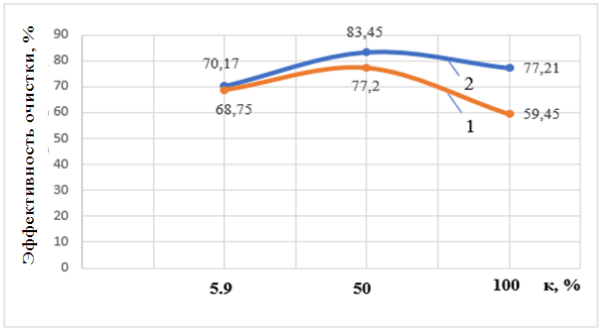
a) C65-24 1/3

Структурный состав хлопка, m



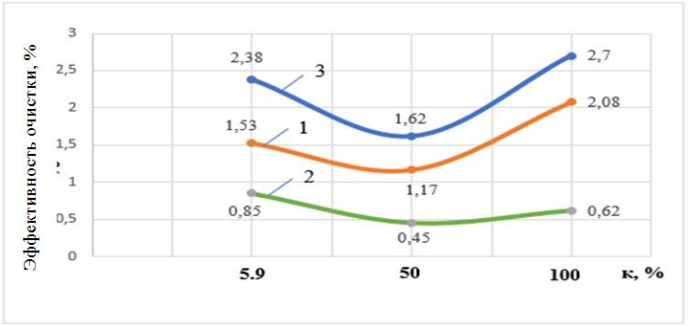
b) Порлок 1/2

Структурный состав хлопка, m



b) Порлок 1/2

Структурный состав хлопка, m



b) Порлок 1/2

Структурный состав хлопка, m

Эффективность очистки: 1-по мелким примесям; 2-по крупным примесям; 3- общая.

Эффективность очистки по отношению к общей засорённости хлопка.

Эффективность очистки: 1-по мелким примесям; 2-по крупным примесям;

Эффективность очистки хлопка от мелких и крупных сорных примесей.

Остаточная засорённость: 1-мелкая; 2-крупная; 3-общая.

Остаточная засорённость очищенного хлопка.

Рисунок 8. Влияние структурного состава хлопка на показатели очистки

На основании зависимостей, представленных на рисунке 8, были получены уравнения регрессии.

Исходя из полученных выводов, были проведены экспериментальные исследования с целью определения рациональных значений зазоров между колково-лопастным барабаном и сетчатой поверхностью, а также между пильчатым барабаном и колосниковой решёткой в очистительных секциях с учётом изменения геометрических размеров хлопковых летучек в процессе очистки.

Эксперименты проводились по вариантам, представленным в таблице 3.

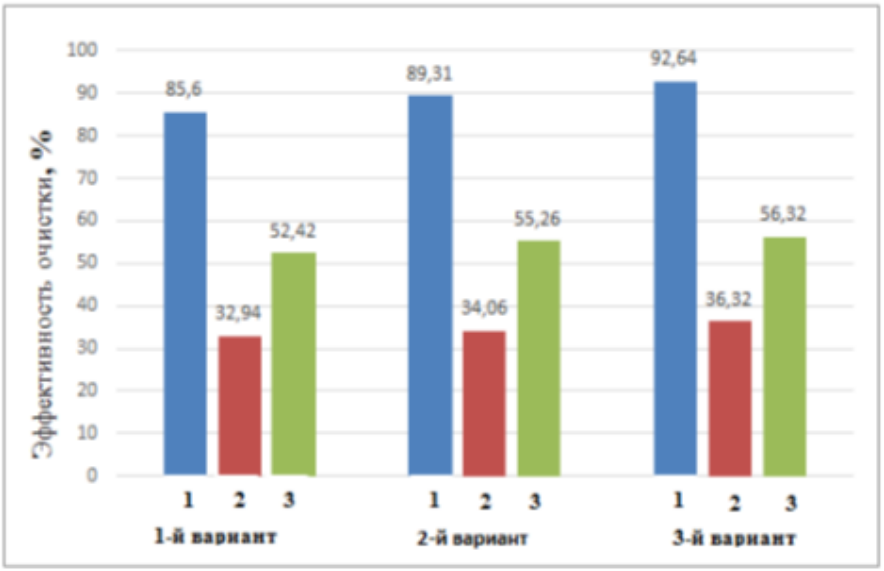
Таблица 3

Значения зазоров между колково-лопастными и пильчатыми барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой

№	Секции очистки	Варианты очистки		
		Расстояния между колково-лопастными барабанами и сетчатой поверхностью, а также между пильчатыми барабанами и колосниковыми решётками, мм		
		1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант
1	1 КЛБ	15	15	18
2	2 КЛБ	15	15	18
3	3 КЛБ + 1 ПБ	15	15	18
4	4 КЛБ + 2 ПБ	15	12	15
5	5 КЛБ + 3 ПБ	15	12	15
6	6 КЛБ + 4 ПБ	15	12	12
7	7 КЛБ	15	12	12
8	8 КЛБ	15	12	12

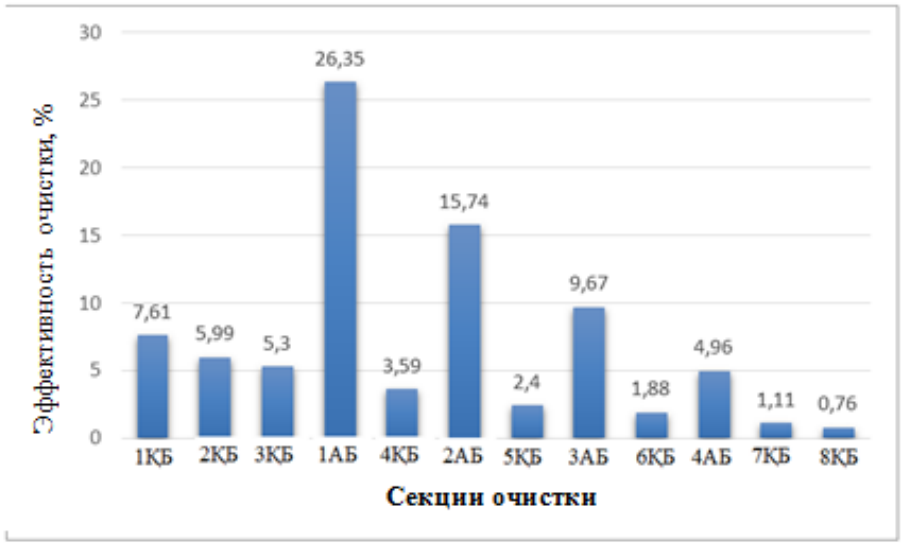
Примечание. КЛБ-секция колково-лопастных барабанов; ПБ-секция пильчатых барабанов.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунках 9 и 10.

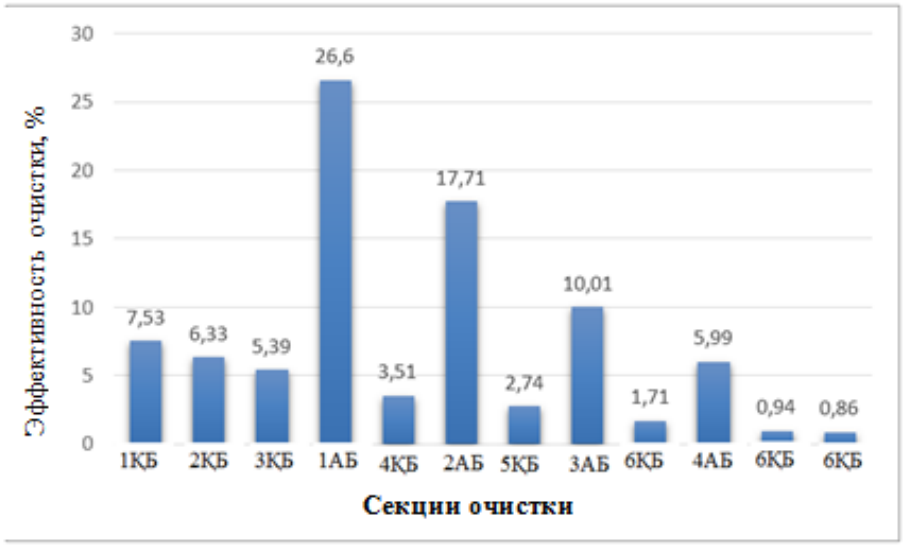


Эффективность очистки: 1-общая; 2-по мелким сорным примесям; 3-по крупным сорным примесям.

Рисунок 9. Эффективность различных вариантов очистки хлопка



1-й вариант



2-й вариант



3-й вариант

Рисунок 10. Эффективность очистки секций колково-лопастных и пильчатых барабанов

Общая эффективность очистки по первому варианту составила 85,36 %, а по второму и третьему вариантам — соответственно 89,31 и 92,4 %. Эффективность очистки от мелких сорных примесей по вариантам составила соответственно 32,94, 34,08 и 36,32 %, а от крупных сорных примесей - 52,42, 55,26 и 56,32 % (см. рисунок 9).

Полученные результаты показали, что наиболее высокой эффективностью характеризуется третий вариант.

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной **«Производственные испытания усовершенствованного хлопкоочистителя и расчёт его экономической эффективности»**, представлены результаты сравнительных производственных испытаний усовершенствованного и существующего хлопкоочистительного оборудования, а также расчёт экономической эффективности предложенной разработки.

В таблице 4 приведены данные о влиянии процесса очистки на повреждаемость семян и волокна. Установлено, что для хлопка селекционного сорта С65-24 повреждённость семян до обработки в поточной линии УХК составляла 2,15 %, а после очистки увеличилась до 4,5 %, то есть возросла на 2,35 процентного пункта.

Для хлопка селекционного сорта Бухоро-10 повреждённость семян после очистки увеличилась с 2,54 до 9,0 %, то есть на 6,46 процентного пункта.

При очистке хлопка по рекомендуемому варианту повреждённость семян для обоих исследованных сортов увеличилась соответственно на 1,15 и 1,83 процентного пункта.

Таблица 4

Повреждённость семян и волокна хлопка

Селекционный сорт, сорт и класс	Технологический процесс	**Повреждённость семян, %**	**Повреждённость волокна, %**				
			Степень зрелости волокна				
			0-1,0	1,4-2,5	3,0-4,0	4,0-5,0	Итого
С65-24 1/2	До поточной линии УХК	2,15 %	2	1	1	1	5
	После поточной линии УХК	4,5 %	5	3	3	2	13
	В рекомендуемом варианте: 4 ПБ + 32 КЛБ	3,3 %	3	2	2	1	8
Бухоро 10 3/3	До поточной линии УХК	2,84 %	2	1	1	1	5
	После поточной линии УХК	9,2 %	9	6	4	3	22
	В рекомендуемом варианте: 4 ПБ + 32 КЛБ	4,67 %	4	3	2	1	10

При очистке хлопка сорта С65-24 I сорта, 2-го класса повреждённость волокна возросла с 5 до 13 %, то есть на 8 процентных пунктов. Для хлопка сорта Бухоро-10 III сорта, 3-го класса данный показатель увеличился с 5 до 22 %, то есть на 17 процентных пунктов. При использовании рекомендуемого варианта очистки механическая повреждённость волокна хлопка сортов С-6524 и Бухоро-10 увеличилась соответственно на 3 и 5 процентных пунктов.

В ходе производственных испытаний, проведённых на хлопкоочистительном предприятии «Мустакиллик», на поточной линии УХК были установлены усовершенствованные направители. Технологические зазоры между рабочими барабанами и очистительными поверхностями были установлены дифференцированно: в секциях первых трёх колково-лопастных барабанов и первого пильчатого барабана расстояние между барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой составляло 18 мм, в секциях второго и третьего пильчатых барабанов, а также четвёртого и пятого колково-лопастных барабанов-15 мм, в остальных секциях-12 мм.

Сравнительные показатели усовершенствованного хлопкоочистителя и существующей поточной линии очистки УХК представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Показатели очистки

Сорные примеси, выделенные в секциях очистки, %														
4КЛБ	6КЛБ	1ПБ	4КЛБ	1ПБ	4КЛБ	1ПБ	4КЛБ	1ПБ	6КЛБ	4КЛБ	Общее количество выделенных сорных примесей, %			Эффективность очистки, %
											32КЛБ	4ПБ	Итого	
Рекомендуемый вариант: зазоры Δ = 18–15–12 мм														
18	18	18	15	15	15	15	12	12	12	12				
0,77	0,96	2,8	0,46	1,87	0,36	1,13	0,3	0,65	0,3	0,2	3,35	6,45	9,8	**К=83,4**
Существующий вариант: зазор Δ = 15 мм														
0,79	0,97	2,7	0,38	1,86	0,27	1,1	0,17	0,64	0,13	0,08	2,79	6,3	9,09	**К=77,43**

Таблица 6

Показатели выработанного хлопкового волокна

Варианты обработки хлопка	Волокно							Семя	
	влажность	пороки и сорность, %					класс	влажность	повреждённость %
		всего	пластичность угара и незрелого волокна	Волокнистая оболочка семени	Остальные пороки	сорность			
Рекомендуемый вариант	6,5	4,4	0,38	0,68	0,68	3,1	**O‘rta**	9,4	2,01
Существующий вариант	6,6	5,75	0,45	0,79	0,79	4,24	**Iflos**	9,35	2,85

Как видно из полученных результатов, в существующем варианте количество сорных примесей, выделенных в секциях колково-лопастных барабанов, составило 2,79 %, а в секциях пильчатых барабанов 6,30 %. Общее количество выделенных сорных примесей составило 9,09 %, при этом эффективность очистки достигла 77,43 %.

В рекомендуемом варианте в секциях колково-лопастных барабанов было выделено 3,95 % сорных примесей, а в секциях пильчатых барабанов 6,45 %. Общее количество выделенных сорных примесей составило 9,80 %, а эффективность очистки 83,48 % (см. таблицу 5).

В существующем варианте содержание пороков и сорных примесей в выработанном волокне составило 5,75 %, вследствие чего оно было отнесено ко II сорту, классу “o‘rta”. В рекомендуемом варианте данный показатель снизился до 4,40 %, что соответствует классу “o‘rta”.

Полученные результаты подтвердили более высокую эффективность рекомендуемой усовершенствованной поточной линии очистки УХК.

Экономический эффект от внедрения усовершенствованного хлопкоочистителя в производство составляет 1 430 700 сумов на каждую тонну выработанного хлопкового волокна.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Установлено, что структурный состав, геометрические размеры хлопковых летучек и состав содержащихся в хлопке сорных примесей непосредственно влияют на эффективность технологического процесса очистки. Обосновано, что уменьшение размеров хлопковых летучек в процессе обработки и увеличение доли отдельных волокнистых семян являются одними из основных факторов, которые необходимо учитывать при организации процесса очистки хлопка.

2. Установлено, что неравномерное распределение хлопка между поточными линиями очистки оказывает отрицательное влияние на эффективность очистки и качество получаемого волокна. На основе выявленных зависимостей между параметрами инвертора, частотой вращения питающих валиков и производительностью оборудования УХК получены регрессионные уравнения. Использование полученных зависимостей позволило обеспечить равномерное распределение хлопка между поточными линиями очистки.

3. Установлено, что нарушение непрерывности движения хлопка в поточной линии очистки УХК, его обратное перемещение и накопление в рабочих камерах приводят к снижению эффективности очистки и увеличению повреждённости волокна и семян. Установка специальных направителей вместо щёточных барабанов для передачи хлопка с колково-лопастного барабана на пильчатый барабан и с пильчатого барабана в секцию колково-лопастных барабанов позволила устранить обратное перемещение хлопка и обеспечить его стабильное движение.

4. Проведён теоретический анализ взаимодействия колково-лопастного барабана, хлопковой летучки и сетчатой поверхности. Получены дифференциальные уравнения, описывающие движение хлопковой летучки, её скорость после воздействия колка, продолжительность контакта и силу нормального давления. Установлено, что эффективность ударного

воздействия колка зависит от массы хлопковой летучки, угла охвата и частоты вращения барабана.

5. Исследовано влияние структурного состава хлопка на эффективность очистки и предложен показатель, характеризующий долю отдельных волокнистых семян в хлопковой массе. Экспериментально установлено, что при увеличении доли отдельных волокнистых семян до 50 % эффективность очистки возрастает, а при дальнейшем её увеличении снижается.

6. Проведены экспериментальные исследования по выбору дифференцированных значений зазоров между колковыми и пильчатыми барабанами, сетчатой поверхностью и колосниковой решёткой. Установлено, что поэтапное уменьшение технологических зазоров в последовательности 18–15–12 мм в соответствии с изменением размеров хлопковых летучек способствует повышению эффективности очистки.

7. В ходе производственных испытаний при переработке хлопка сорта С-6524 II сорта, 3-го класса с влажностью 7,8 % и исходной засорённостью 11,64 % эффективность очистки по существующему варианту составила 77,43 %. Содержание пороков и сорных примесей в выработанном волокне составило 5,75 %, что соответствует классу “iflos”. При использовании рекомендуемого варианта эффективность очистки повысилась до 83,48 %, а содержание пороков и сорных примесей в волокне снизилось до 4,4 %, что соответствует классу “o‘rta”.

8. Установлено, что внедрение усовершенствованной поточной линии очистки УХК в производственную практику обеспечивает дополнительный экономический эффект в размере 1 430 700 сумов на каждую тонну выработанного хлопкового волокна.

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES DSc.03/2025.27.12.T.21.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MARDONOV IXTIYORJON BAHODIR O‘G‘LI

INCREASING THE CLEANING EFFICIENCY BASED ON THE IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL AND STRUCTURAL PARAMETERS OF COTTON CLEANERS.

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

ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES

Tashkent – 2026

The topic of Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was registered with the Higher Attestation Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under number B2026.3.PhD/T6211.

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

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

Scientific adviser:	**Parpiyev Azimjon Parpiyevich** Doctor of Technical Sciences, Professor
Official opponents:	**Jumaniyazov Kadam Jumaniyazovich** doctor of technical sciences, professor
	Usmankulov Alisher Kadirkulovich doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	**Namangan State Technical University**

The defense of dissertation will take place on 10.11.2026 year at 11^{00} o'clock at a meeting of the Scientific Council DSc.03/2025.27.12.T.21.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry

(Address: 221 adince, 2 floor, 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, Tashkent, 100100. Tel. (+99871) 253-06-06, fax: 71-253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz)

The dissertation can be found in the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered No.322).

Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel. (+99871) 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on 23.10.2026 year.

(Mailing report No.316 on 23.10.2026 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.Xakimov
Chairman of the scientific seminar at the scientific council by the award of scientific degrees, doctor of the technical sciences

INTRODUCTION (Abstract of PhD dissertation)

The purpose of the study is to improve the cleaning efficiency and fiber quality through the enhancement of the main working components of cotton-cleaning equipment.

The tasks of research are:

to analyze the quality of fiber produced at cotton-processing enterprises;

to assess the current state of cotton movement through a UXK-type cleaning line;

to determine the rational coordinates of the cotton guide;

to investigate the interaction among the spikes, cotton, and the screen surface;

to analyze the impact of the spikes of the spiked-blade drum on cottonseeds and the fibrous layer;

to investigate the effect of the structural composition of cotton on the technological performance of the cleaning process;

to determine rational values for the distances between the spiked-blade and saw drums, the screen surface, and the grid-bar grate;

to conduct industrial tests of the improved cotton-cleaning line and calculate the economic efficiency of its application.

The scientific novelty of the research consists of the following points:

it was established that, in the zones where cotton is fed to the saw and spiked-blade drums of the cleaner, the continuity of cotton movement is disrupted and reverse movement of the cotton mass occurs, resulting in increased damage to fibers and seeds;

the use of spherical guides instead of brush drums in cotton cleaners was proposed, and the rational coordinates of their installation were determined to eliminate the reverse movement of cotton;

relationships were obtained between the structural composition index of cotton and the cleaning efficiency of the saw and spiked-blade drums, on the basis of which the rational value of the structural composition of the cotton mass during cleaning was determined;

it was substantiated that the differentiated selection of technological clearances in cotton cleaners, taking into account changes in the structural composition and geometric dimensions of the cotton mass, contributes to improved cleaning efficiency.

Implementation of the research results. Based on the results of scientific research aimed at improving cotton-cleaning efficiency through the enhancement of cotton-cleaning equipment: the improved UXK-type equipment was introduced at the “TTS Agro Cluster” cotton-processing enterprise operating within the system of the “Uztextileprom” Association (Certificate of the “Uztextileprom” Association No. 03/25-427 dated March 4, 2025).

The results showed that, when the existing equipment configuration was used, the mass fraction of defects and foreign impurities in the produced fiber was 5.75%, as a result of which Grade II cotton fiber was classified as “Trashy.” With

the recommended configuration, this indicator decreased to 4.4%, enabling the production of Grade II cotton fiber classified as “Medium.”

Thus, by improving the structural parameters of the cleaning equipment, an increase in cleaning efficiency was achieved, which consequently improved the class of the cotton fiber produced.

Approbation of the Research Results. The results of this research were discussed at 13 scientific and technical conferences, including 5 international and 8 national scientific and practical conferences**.**

Publication of the Research Results. A total of 26 scientific works have been published on the dissertation topic, including 6 articles in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the principal scientific results of doctoral dissertations, of which 5 were published in foreign scientific journals.

Structure and Scope of the Dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total length of the dissertation is 120 pages.

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

1-bo‘lim, (1-раздел, part 1)

1. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.T. Bozorov, I.R. Shamsiyev. UXK paxta tozalash uskunasida ajralib chiqqan chiqindini tuzilma tarkibi taxlili //O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. Toshkent. ISSN 2010-6262 №4, 2024, 4-9 b, (05.00.00; №17).
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/dcU36tXmxz86Ix0OgXUvkLShSv6y2dH76lrGYSnv.pdf
2. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, J.Sh.Mardonov, F.S.Sadikov, O.Q.Hamidov. O‘zbekiston paxta zavodlarida paxta xom ashyosini tozalovchi uskunalar ish faoliyatini kompleks tadqiq qilish // Jizzax politexnika instituti. JizPi xabarnomasi, ilmiy-texnik jurnal. ISSN 3060-4699 №3, 2025-yil, 108-112 b, (05.00.00; №244)
https://jizpi.uz/static/journal/3-son%202025%20JizPI%20xabarnomasi%20Final.pdf
3. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, F.S.Sadikov, O.Q. Hamidov, S.O. Novruzov. Paxtani UXK tozalash oqimidagi xarakatini tadqiqoti //O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. Toshkent. ISSN 2010-6262 №3, 2025, 10-15 b, (05.00.00; №17).
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/zIMOk1ciSidn4l1eZyNAXESAAWLgbsOeU0MBMoMr.pdf
4. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, X.A. Gatayev, X.N. Pardayev, O.Q. Hamidov. Tozalash samaradorligi bilan tola va chigit temperaturalari o‘rtasidagi bog‘lanishni aniqlash //O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. Toshkent. ISSN 2010-6262 №1, 2026, 18-22 b, (05.00.00; №17).
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/pdqobt93X50LAS7VOWvTluqbdl1o98skRd5OnWjr.pdf
5. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, N.A. Xusanova, J.Sh. Mardonov. Qoziqchali-plankali baraban, paxta va to‘rli yuza o‘zaro ta’sirlashuvini tahlili //O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. Toshkent. ISSN 2010-6262 №3, 2026, 18-22 b, (05.00.00; №17).
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/B5Yib9QwZpvNEaBxNaJFBvgC13hswaasIvWI4eFU.pdf
6. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, A.Qayumov, N.A. Xusanova, J.Sh. Paxtani qoziqchali barabanlarga yo‘naltirgich koordinatalarini aniqlash // Namangan davlat texnika universiteti. Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. ISSN 2181-158X, volume 7, Issue 3, 2026. 95-102 b, (05.00.00; №228)
https://mextexuz.uz/media/files/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B2%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_3_24_2026.pdf

7. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, Kuziyev, A.A.Raxmonov. Analysis Of Cleaning Efficiency Of Available Cotton Cleaners // International Journal of Advanced Research in Education, Technology and Management 2023. Vol.2, Issue 6, p 212-217 ISSN: 2349- 0012.
https://ijaretm.com/index.php/ij/article/view/591
8. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, X.S.Usmanov, X.A Gatayev, N.A. Xusanova. Исследование движения хлопкового потока в агрегате УХК //Universum 2025 Випуск 6 (135) Москва С.47-53. ISSN: 2311-5122. (02.00.00; №1).
https://7universum.com/pdf/tech/6(135)/6(135_4).pdf
9. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, N.A. Navruzov, J.Sh. Mardonov, F.S. Sadikov. A comprehensive study of the operation of equipment for cleaning raw cotton at cotton mills in Uzbekistan // American Journal of Research. www.journalofresearch.us. ISSN: 2573-5616, 2573-5624. Impact factor 9. 7-8, July-Aug. 2025. P 41-49.
https://journalofresearch.us/wp-content/uploads/2025/09/41-49.pdf
10. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, X.I.Ibrogimov, D.A.Saidov. Анализ взаимодействия колкового-планчатого барабана, хлопка и сетчатой поверхности // Технологического университета Таджикистана. ВЕСТНИКИ 2026 №3. С 21-29, ISSN: 2707-8000.
https://tut.tj/wp-content/uploads/2026/08/vestnik-tut_3-2026-3.pdf
11. I.B.Mardonov, A.P. Parpiyev, K.E.Shernazarov. Analysis of the interaction between the spiked-slat drum, cotton, and the screen surface // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328. Vol. 13, Issue 7, July 2026.
https://www.ijarset.com/upload/2026/july/08-behruz-13.pdf
12. Sadikov F.S., Parpiyev A.P., Usmankulov A.K., Mardonov I.B. Improvement of Cotton Cleaning Technologies and Equipment in Uzbekistan // Bulletin of TUIT: Management and Communication Technologies. – 2026. – Vol. 3s, Issue 1. – P. 308–317. (05.00.00; OAK Rayosatining 2020-yil 30-iyuldagi 283/7.1-son qarori bilan xorijiy jurnal).
https://uzjurnal.uz/2/2026/3s/index?issue=1
13. I.B.Mardonov, A.P. Parpiyev, X.I.Ibrogimov, F.M.Safarov. Определение координат направляющих для подачи хлопка к колковым барабанам// Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими. Политехнический вестник. Серия Техникаи Общество. №3 (15) 2026. С 4-12, ISSN 3105-7098, (05.00.00; №234)
https://vp-tech.ttu.tj/files/1/%E2%84%963(15)-2026-.pdf

2-bo‘lim, (2-раздел, part 2)

14. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.T. Bozorov, A.A.Raxmonov. Paxta tarkibidagi namlikning tozalash samaradorligiga tasirini taxlili // “Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendentsiyalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. TTYESI. 2023 yil. 220-223 bet.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/FtLWMokzbBPMolntNW54Ldm3J7faOLesKKQm9Qyp.pdf

15. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.N. Kuziyev, K.E.Shernazarov. UXK paxta tozalash uskunasining arrachali seksiyasidan ajralib chiqqan chiqindi tuzilma tarkibi tahlili // “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani . Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, 2024 yil, 253-256 b.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/JdyLjxn0F6v9nXY48hwDJJq4Tzpb9fZwffEe55hD.pdf

16. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.N. Kuziyev, I.D. Ismoilov. Chigitli paxta tarkibidagi ifloslik va aralashmalarning tozalash ko’rsatkichlariga ta’siri // “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi”respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, 2024 yil, 256-259 b.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/JdyLjxn0F6v9nXY48hwDJJq4Tzpb9fZwffEe55hD.pdf

17. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.T. Bozorov. Paxta tozalash uskunasidan ajralib chiqqan chiqindini tuzilma tarkibi tahlili // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to‘plami. Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, 2024 yil 99-101 b.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/EweanhnZD38XKV3vjJ8pke8bXd7WgrzOvpkTKGgx.pdf

18. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, B.T. Bozorov. O.Z. Qosimov, I.A. Babanazarov. Paxta tuzilma tarkibini tozalash ko‘rsatkichlariga tasiri // «Sanoat texnologiyalarida innovatsion yechimlar» mavzusidagi II-Respublika ilmiy-amaliy anjuman. Berdaq nomidagi qoraqalpoq davlat Universiteti 05.04.2024, 177-180 b.
https://cdn.karsu.uz/uploads/Konferenciyalar/2024/0be83687-8839-42bf-a956-91b068e0c8ad.pdf

19. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, N.A. Xusanova, J.Sh. Mardonov, F.S. Sadikov. Respublikamiz paxta zavodlarida paxta xom ashyosini tozalovchi UXK uskunasini ish faoliyatini kompleks tadqiq qilish // Xalqaro standartlar asosida maxsulot sifatini ta’minlashda energiya va resurstejamkor zamonaviy texnologiyalarni qo‘llashning innovasion usullari” mavzusidagi Respublika

miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman, Namangan davlat texnika universitetida 2025 yil 3-4 oktabr, 367-369 b.
https://new.namdtu.uz/storage/projects/4bbd172e-a839-43fc-a94a-f05dba59e2c5/assets/xalqaro-standartlar-asosida-maxsulot-sifatini-taminlashda-energiya-2_g9hqsv3T.pdf
20. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, X.A. Gatayev, F.S. Sadikov. UXK tozalash oqimidagi chigitli paxtaning xarakat traektoriyasi tahlili // Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarni saqlash va qayta ishlashdagi dolzarb muammolar va ularni zamonaviy texnologiyalar asosidagi yechimlari” mavzusidagi Xalqaro miqyosidadagi ilmiy-amaliy anjuman. Farg’ona davlat texnika universitetida. 2025-yil 30-31 oktabr, 886-889 b.
https://fstu.uz/admin/uploads/global/conference/30-31%20oktyabr%20KONFERENSIYA%202025-2026.pdf
21. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, F.S. Sadikov. UXK tozalash uskunasida paxta xom ashyosining harakati // “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani to’plami Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti. 2025 yil 22-23 oktyabr 474-476 b.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/gSIxkxSoFQvEYW41CUDDhS7hu9ypnWoR6QLq3IMM.pdf
22. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, O.Q. Hamidov. Paxta tozalash korxonalarida texnologik jarayonlardan keyin tolaning mexanik shikastlanganligi tahlili // “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani to’plami Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti. 2025 yil 22-23 oktyabr 477-479 b.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/gSIxkxSoFQvEYW41CUDDhS7hu9ypnWoR6QLq3IMM.pdf
23. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev. Paxta tozalash uskunasidagi chigitli paxtaning xarakati // “Tabiiy tolalarga dastlabki ishlov berish va to‘qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalarning ustivor yo‘nalishlari hamda istiqbollari” mavzusidagi Xalqaro miqyosidadagi ilmiy-texnikaviy anjuman maruzalar to’plami. Farg‘ona davlat texnika universiteti 2025 yil 27-28 –noyabr. 173-176 b.
https://www.fstu.uz/admin/uploads/global/conference/FDTU%20xalqaro%20konfrenisya%202025%20Tabiy%20tola.pdf
24. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, X.A Gatayev. Paxta tozalash korxonalarida texnologik jarayonlardan keyin chigitning mexanik shikastlanganligi tahlili // "Barqaror rivojlanish sharoitida sanoat korxonalarining ekologik muhofazasi va mehnat xavfsizligini ta’minlash: tajriba, muammolar va istiqbollar" Respublika ilmiy-amaliy anjuman ma’ruzalar to’plami. Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti. 2026 yil 24-25 mart.
https://ttysi.uz/storage/uploads/docs/rVAWmkIP4l1GTxeqiA8x1EnmpSrvtdcKjqdpBDTx.pdf

25. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, F.S. Sadikov. Theoretical analysis of the effect of cotton structural composition on cleaning process efficiency // Vol. 8 no. 1 (2026): Advances in research and innovation solutions. International scientific conferense. July 2026. p 121-126.
https://imrconf.com/index.php/FKID/article/view/5395
26. I.B. Mardonov, A.P. Parpiyev, K.E. Shernazarov. Теоретический анализ воздействия колка колкового барабана на центр хлопкового клочка // Vol. 9 no. 1 (2026): Frontiers of knowledge and interdisciplinary discovery. International scientific conferense. August 2026. p 3-9.
https://imrconf.com/index.php/ARIS/article/view/5396

Avtorefrat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy-texnik jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlar mosligi (14.10.2026 yil) tekshirildi.

Bosishga ruxsat etildi: 23.10.2026 yil.
Bichimi 60x45 1/16, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi: 60. Buyurtma №-49
TTYSI bosmaxonasida chop etilgan.
Toshkent shahri, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.