

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI XUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.06.2020.T.115.01 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**

**BEKTURDIEV G‘ULOM QUVONDIQ O‘G‘LI**

**TA‘MINLAGICHNI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI ARRALI JINNI  
SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

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

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

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

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

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

**Bekturdiev G‘ulom Quvondiq o‘q‘li**

Та‘минлагichni takomillashtirish orqali arrali jinni samaradorligini  
oshirish..... 5

**Бектурдиев Гулям Кувондикович**

Повышение эффективности пильного джина путем  
модернизации питателя..... 21

**Bekturdiev G‘ulom Quvondiq** Increasing the efficiency of the  
sawgin by improving the feeder..... 41

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 44

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI XUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR  
BERUVCHI PhD.03/30.06.2020.T.115.01 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**

**BEKTURDIEV G‘ULOM QUVONDIQ O‘G‘LI**

**TA‘MINLAGICHNI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI ARRALI JINNI  
SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

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

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

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi xuzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida №B2022.2.PhD/T2912 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Guliston davlat universitetida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Jizzax politexnika instituti xuzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) manziliga joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Sulaymonov Rustam Shennikovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**O'rozov Mustaqul Qulto'rayevich**  
texnika fanlari doktori, dotsent

**Pardayev Xonimkul Normamatovich**  
texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**Namangan davlat texnika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Jizzax politexnika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03/30.06.2020.T.115.01 raqamli ilmiy kengashning 2025 yil 2025-yil 17 oktyabr soat 14<sup>00</sup> daqiqa majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 130100, Jizzax sh., I.Karimov ko'chasi, 4-uy. Tel.: (+99872) 226-46-05; faks: (+99872) 226-45-47; e-mail: [dgpi.info@edu.uz](mailto:dgpi.info@edu.uz). Jizzax politexnika instituti ma'muriy binosi, 1- qavat, kichik majlislar zali).

Dissertatsiya ishi bilan Jizzax politexnika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (221-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 130100, Jizzax sh., I.Karimov ko'chasi, 4-uy. Tel.: (+99872) 226-46-05; faks: (+99872) 226-45-47.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 6 oktyabr kuni tarqatildi.  
(2025 yil 07 avgustdagi № 34 -raqamli reestr bayonnomasi).



**A.K. Usmankulov**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
ilmiy kengash raisi, t.f.d., prof.

**I.Z. Abbazov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy  
kengash ilmiy kotibi, t.f.d., dots.

**A. Parpiev**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
ilmiy kengash huzuridagi  
ilmiy seminar raisi, t.f.d., prof.

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertasiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda paxta xom ashyosi tola, chigit va undan olinadigan mahsulotlarni qayta ishlash jarayonida mayda va yirik iflosliklardan tozalash texnika va texnologik vositalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida to'qimachilik sanoati rivojlanmaganligi sababli paxta mahsulotlarini katta qismini eksport qilish yirik ishlab chiqarishga ega bo'lgan AQSH, Xitoy va Xindiston davlatlariga to'g'ri keladi<sup>1</sup>. Paxtaga dastlabki ishlov berish texnika va texnologiyalarini loyihalash va ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan usullarini rivojlantirish, texnologik jarayonlarni boshqarish usullarini takomillashtirish va amaliyotga joriy etishni taqazo etadi. Shu jihatdan paxtani jinni o'zida samarali tozalash va jinlash texnik vositalari va texnologiyalarini yaratish, tola va chigit sifatini yaxshilash, ishlab chiqarish samaradorligini oshiruvchi resurstejamkor texnikalarni ishlab chiqish va foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda paxtaga dastlabki ishlov berish yangi texnika va texnologiyalarini ishlab chiqish, paxtani mayda iflosliklardan tozalash, paxta sifatini yaxshilash bilan tozalash samaradorligini oshirish va jinlash texnologiyasini ilmiy asoslarini yaratishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, paxta va undan olinadigan mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlari va texnologik jarayonni bir me'yorda ishlashiga salbiy ta'sir ko'satuvchi iflosliklarni va tiqilishlarni oldini olish ustivor yo'nalishlardan hisoblanmoqda. Bu borada, jumladan paxta tozalash korxonalarining asosiy uskunasi hisoblangan arrali jinni ishlash jarayonini avtomatlashtirish, resurstejamkor qismlar bilan jihozlash, paxtani iflosliklardan tozalashda ish unumdorligi va tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan uskunalarni ishlab chiqish, uskunaning ekspluatatsiya ishonchligini takomillashtirish asosida ishlab chiqarilayotgan tolaning tabiiy sifatini saqlabga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda paxta-to'qimachilik sanoatini takomillashtirish asosida iqtisodiyot taraqqiyotining muxim shartlaridan biri bo'lgan paxta-to'qimachilik klasterlarini keng yo'lga qo'yish, paxtaga dastlabki ishlov berishda paxtani jinlash uskunasi loyihalash va ishlab chiqarish texnologik darajasini ko'tarish, ichki va tashqi bozorda arrali jinni raqobatbardoshligini ta'minlash yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "...sanoat mahsulotlarining ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish, to'qimachilik sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish, jahon savdo tashkilotiga a'zo bo'lishda to'qimachilik sohalarining ishlab chiqarishga ta'sirini o'rganish..."<sup>2</sup> bo'yicha muhim vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan yuqori va past navli paxtalarni jinni o'zida tozalash va jinlashda ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan va iste'molchining sifatli tola va chigitga bo'lgan talabini bajaradigan paxtani tozalash va jinlashni takomillashtirilgan samarali texnikasini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

<sup>1</sup>"Research and Market" veb-saytidagi hisobot

<sup>2</sup>O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28yanvardagi PF-60-son "yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022- 2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6 martdagi PQ-4633-son «Paxtachilik sohasida bozor tamoyillarini keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida», Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 22 iyundagi 398-son “Paxta xom ashyosini etishtirish va qayta ishlash kooperasiyalari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, Vazirlar mahkamasining 2018 yil 25 noyabrdagi 53-son “Paxta- to‘qimachilik ishlab chiqarishlari va klasterlari faoliyatini tashkil etish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida“, Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 14 yanvardagi 21-son “Respublika hududlarida paxta hosili terimini mexanizatsiyalash darajasini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-xuquqiy xujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertasiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Arrali jinni ishchi qismlarini yangi konstruksiyalarini yaratish, resurstejamkorligini oshirish, paxta xomashyosini jinlash texnologiyasini takomillashtirish, paxtani jinni o‘zida tozalash va arrali jinlashni ishlab chiqarish jarayonlariga va olinadigan tola hamda chigitning sifat va miqdor ko‘rsatkichlariga ta’siri masalalari bo‘yicha bir qator olimlar: E. Uitney, X. Xolms, A. Martinenko, V. Pampel, E. Lumpkin, G. Klark, G. Viyet, P. Pfiyger, S. Jonkers, K. Grin, L. Gladinevis, X. Shommer, I. Perkins va boshqalar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Paxta xomashyosini jinda tozalash va arrali jinlash jarayonini takomillashtirish orqali ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sifatini yaxshilash bo‘yicha nazariy-metodologik asosi bo‘lgan fundamental va amaliy masalalarni echishga mamlakatimizda bir qator olimlar: B.A. Levkovich, D.A. Shepelevich, R.G. Maxkamov, G.D. Djaborov, V.G. Gulidov, P.N. Tyutin, G.I. Boldinskiy, D.A. Kotov, E.T. Maqsudov, R.M. Kattaxodjaev, M. Tillaev, B. Mardonov, R.SH. Sulaymonov, J.S. Ergashev, Q.S. Sabirov, D.M. Muxammadiev va boshqalar o‘zlarini salmoqli hissalarini qo‘shganlar.

Lekin shunga qaramasdan bugungi kunda paxtani jinda mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda jarayonni jadallashtirish bilan tozalash samaradorligini oshirish va jinga tozalangan paxtani bir tekis yoyilgan holatda kerakli miqdorda berish orqali xomashyo valigini toladorligini oshiradigan va kerakli zichlikda bo‘lishini ta‘minlaydigan, ishchi kameradan jinlangan chigitlarni tashqariga chiqishini jadallashtirish orqali jinning ish unumdorligini oshiradigan, tola va chigit sifatini yaxshilaydigan arrali jin uskunasini yaratish muammosi hozirgi vaqtgacha etarli darajada o‘rganilmagan.

**Dissertasiya mavzusining dissertasiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi.** Dissertasiya tadqiqoti «Paxtasanoat ilmiy markazi» aksiyadorlik jamiyati ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining

BV-Atex-2018-(241+209) «Paxta tolasining tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan avtomatlashtirilgan arrali jin uskunasini va paxta tolasini presslashdan oldin namlashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish» mavzusidagi loyiha doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** ta'minlagich-tozalagichni takomillashtirish orqali paxtani samarali tozalash va jinlash texnologiyasini ta'minlaydigan arrali jinni ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:** paxtani jinda tozalash va jinlash texnikasi va texnologiyasini yaratishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil qilish;

tozalash zonasida paxtadan mayda iflosliklarni samarali ajratishda oqimdagi paxta bo'lakchasiga baraban qoziqlari bilan to'rtli yuzani o'zaro ta'sirini nazariy tadqiqotlar asosida ishlab chiqish;

paxtani jinda mayda iflosliklardan samarali tozalash jarayonini amalga oshiradigan yangi konstruksiyali qoziqli barabanni ishlab chiqish;

90 arrali jin ta'minlagich-tozalagichi uchun takomillashtirilgan qoziqli barabanni muqobil texnologik va konstruksion parametrlarini aniqlash;

yangi konstruksiyali qoziqli barabanli ta'minlagich-tozalagichga ega bo'lgan takomillashtirilgan 90 arrali jinning muqobil parametrlari va rejimlari asosida paxtani mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda ishlab chiqarishdagi xarakteristikasini aniqlash.

**Tadqiqotning ob'ekti** sifatida paxtani mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda arrali jin texnikasi va texnologiyasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** paxtani mayda iflosliklardan samarali tozalash jarayonini amalga oshiradigan yangi konstruksiyali qoziqli baraban.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida nazariy va amaliy mashina va mexanizmlar nazariyasi, oliy matematika, mexanika va tebranishlar nazariyasi, texnologik mashinalarni ish jarayonlarini matematik modellashtirish, matematik statistika va hisoblash matematikasi usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

arrali jinda paxtani mayda iflosliklardan tozalashda paxta sifatini yaxshilash bilan tozalash samaradorligini oshiradigan yangi konstruksiyali qoziqli baraban plankasini shaxmat shaklida uygan holda va barabandagi qoziqlar sonini kamaytirgan holda ishlab chiqilgan;

tozalash zonasida oqimdagi paxtadan mayda iflosliklarni ajralish jarayonining jadallashishi, barabandagi qoziqlar zarbasi ta'sirida paxtaning to'rtli yuza sirtidagi zichligiga va bosim kuchiga bog'liqlik tenglamasi paxta bo'lakchasi tezligini kamayish koeffisienti asosida aniqlangan;

yangi konstruksiyali qoziqli barabanda paxta oqimini to'rtli yuza yoyi bo'ylab tozalanishida qoziqlar zarba kuchi hisobiga oqimni bosimi, zichligi va tezligini o'zgarishi yuzaga kelishi bilan bosim va zichlikning kamayishi, tezlikning esa oshishi paxtani birinchi seksiyadan ikkinchi seksiyaga o'tishida titilishi hisobiga yuzaga kelganligi Eyler tenglamasi va stasionar xarakati uchun massani saqlanish holatini inobatga olgan holda aniqlangan;

paxtani mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda, tozalash samaradorligining, jin ish unumdorligining va mahsulotlar sifatining oshishi qoziqli baraban aylanasi

bo‘ylab qoziqlar soni va qoziqlar bilan to‘rli yuza oraliq masofasiga bog‘liqligi regression teglamaga asosan o‘rnatilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

jinda paxtani mayda iflosliklardan samarali tozalash bilan jin ish unumdorligini oshishini, ishlab chiqarilgan maxsulotlar sifati yaxshilanishini ta‘minlaydigan takomillashtirilgan konstruksiyali qoziqli baraban ishlab chiqarilgan;

tozalash zonasida qoziqlar bilan to‘rli yuza oralig‘ida xarakatlanayotgan paxta oqimidan mayda iflosliklarni samarali ajratib olish uchun baraban kerakli qoziqlar bilan takomillashtirilgan;

amaliy tadqiqotlar asosida arrali jin ta‘minlagich-tozalagichi uchun qoziqli baraban bilan to‘rli yuzaning rasional texnologik va konstruktiv parametrlari aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot natijalarining ishonchliligi takomillashtirilgan qoziqli barabanga ega bo‘lgan arrali jin bo‘yicha olingan xulosalar va tavsiyalar, tajriba sinovlarini laboratoriya va paxta tozalash korxonasida ishlab chiqarish sharoitida o‘tkazilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o‘zaro mosligi, ularni ma‘lum baholash me‘zonlari bo‘yicha adekvatligi, aprobasiya va joriy qilish, o‘tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va ularni ko‘rib chiqilayotgan fan sohasidagi ma‘lumotlarni qiyosiy tahlili bilan asoslanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati tozalash zonasida qoziqli barabandagi qoziqlar soni, qoziqlar bilan to‘rli yuzani oqimdagi paxta bo‘lagi xarakatiga ta‘sirining algoritmik echimi ishlab chiqilishi, tozalash zonasida paxtadan mayda iflosliklarni ajralishining jadallashishi qoziqlar zarba ta‘siridan yuzaga keladigan paxtaning to‘rli yuza sirtidagi zichligiga va bosim kuchiga bog‘liqligi nazariy tadqiqotlari bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati yuqori tozalash samaradorlikda va ish unumdorlikda ishlaydigan, tola va chigit sifatini yaxshilaydigan yangi konstruksiyali qoziqli baraban bilan takomillashtirilgan 8DP-90 rusumli jinni tavsiya qilinganligi va ishlab chiqarish sharoitida qo‘llash imkoniyati bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Paxta-to‘qimachilik klasteri paxta tozalash korxonalarida paxtani mayda iflosliklardan jinda tozalash va jinlashda samaradorligi yuqori bo‘lgan uskunalarni yaratish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Jinni o‘zida paxtani mayda iflosliklardan tozalash va jinlash texnologiyasi va uskunasi «Paxta-to‘qimachilik klasterlari» uyushmasi tasarrufidagi korxonaga, jumladan Sirdaryo viloyati “Boyovut techno cluste” MCHJ paxta tozalash korxonasiga joriy etilgan («O‘zto‘qimachilik sanoat» uyushmasining 2024 yil 15 dekabrda 02/22-497-son ma‘lumotnomasi). Natijada yuqori va past navli paxtani mayda iflosliklardan tozalashda jinning tozalash samaradorligini o‘rtacha 2,04 (abs)% va 2,2 (abs)% ga, ish unumdorligini o‘rtacha 45 kg/h ga oshirish imkoni yaratilgan;

takomillashtirilgan 8DP-90 rusumli arrali jin «Paxta-to‘qimachilik klasterlari» uyushmasi tasarrufidagi korxonaga, jumladan Sirdaryo viloyati “Boyovut techno cluste” MCHJ paxta tozalash korxonasiga joriy etilgan («O‘zto‘qimachilik sanoat»

uyushmasining 2024 yil 15 dekabrda 02/22-497-son ma'lumotnomasi). Natijada yuqori va past navli paxtani tozalash va jinlashdan ishlab chiqarilgan tolaning sifati o'rtacha 0,04 (abs)% ga va 0,11 (abs)% ga, chigitning sifati o'rtacha 0,11 (abs)% va 0,13 (abs)% ga yaxshilash imkoni yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobasiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari bo'yicha 2 ta halqaro, 2 ta Respublika anjumanlarida va 6 ta ilmiy seminarlarda muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertasiya mavzusi bo'yicha jami 8 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestasiya komissiyasining falsafa doktori dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola nashr etilgan, shulardan 6 ta maqola Respublika va 1 ta maqola xorijiy jurnallarida chop etilgan.

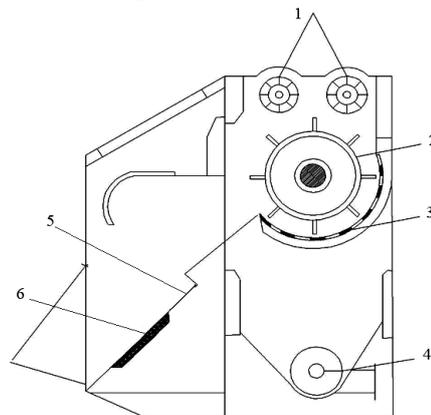
**Dissertasiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertasiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertasiyaning hajmi 107 betdan iborat.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida o'tkazilgan tadqiqotning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritib berilgan, tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga joriy qilish, nashr etilgan ishlar, dissertatsiyaning tuzilishi va xajmi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Arrali jinlardagi ta'minlovchi sistemaning analitik tahlili**" deb nomlangan birinchi bobi paxtani arrali jinda iflosliklardan tozalashda ishlatilayotgan ta'minlagich-tozalagichlarni bugungi kundagi xolatiga bag'ishlangan. Paxtani jinda tozalashda va jinlashda tozalash samaradorligini va ish unumdorligini oshirish, tola va chigitni sifatini yaxshilash bo'yicha olib borilgan ilmiy va amaliy ishlar taxlil qilindi. Maxalliy va xorijiy arrali jinlarda paxtani tozalashda paxta tarkibidan mayda va yirik iflosliklarni ajratishda paxta sifatiga, tozalash samaradorligiga, paxtani chiqindiga ajralish miqdoriga, elektr energiya va ehtiyot qismlarning sarfiga ta'sir etuvchi asosiy ishchi qism bo'lgan ta'minlovchi Sistema va undagi qoziqli barabanlarning konstruksiyalari o'rganildi.

Maxalliy 5DP-130 rusumli jin ta'minlagich -tozalagichida ishlab chiqarishda o'tkazilgan tajriba-tadqiqot ishlarining natijasi tozalagichning tozalash samaradorligi o'rtacha 9,0 % va 10,28 % ga teng bo'lib, jin pasportidagi ta'minlagich-tozalagich tozalash samaradorligiga



**1-rasm. 5DP-130 rusumli arrali jinni mavjud qoziqli barabanga ega bo'lgan ta'minlagich-tozalagichi sxemasi.**

qaraganda o'rtacha 5-6 % ga kam ekanligini ko'rsatdi (1- rasm). Bunga asosiy

sabablardan biri ta'minlagich -tozalagichidagi qoziqli baraban konstruksiyasi kamchiligidan ekanligi aniqlandi.

Xitoy texnologiyasiga moslashgan Juma paxta tozalash korxonasida ishlatilayotgan MY-171 rusumli arrali jin ta'minlagich-tozalagichida o'kazilgan

tadqiqot ishlarini natijasi ta'minlagich-tozalagichlarini tozalash samaradorligi yuqori va past navli paxtalarni tozalashda o'rtacha 25-38 % ga teng ekanligini ko'rsatdi. Lekin paxtani tozalashda chiqindiga, chiqindi massasiga nisbatan o'rtacha 15-25 % paxtani ajralishi va ushbu paxtani chiqindidan ajratish uchun qo'shimcha uskuna va elektr energiya sarflanishi kerakligi aniqlandi. Bundan tashqari murakkab konstruksiyaga ega ekanligi va balandligi 2-2,5 metrni tashkil etishi, ta'minlagich-tozalagichni ishlatilishida qiyinchiliklarni yuzaga keltirishi bilan birga tozalagichni tez-tez tiqilishi jin ish unumdorligini kamayishiga olib kelishi o'rganildi (2-rasm).

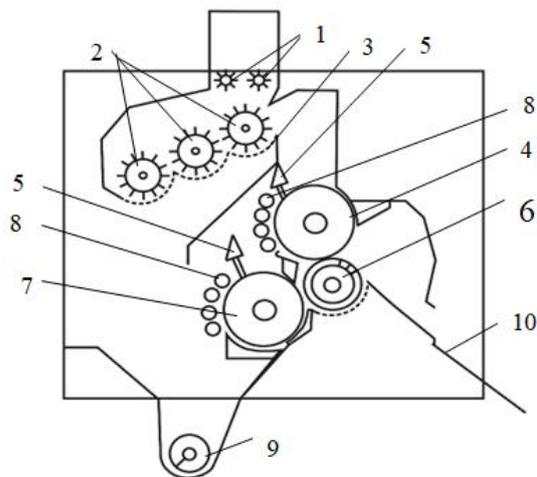
O'rganishlar va taxlil qilishlar natijasi jinda paxtani mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda, jin tozalash samaradorligini va ish unumdorligini oshirish, ishlab chiqarilgan tola va chigit sifatini yaxshilash uchun takomillashtirilgan qoziqli barabanga ega bo'lgan ta'minlagich-tozalagichli jinni ishlab chiqish va ishlab chiqarishga tadbqiq etish kerakligini ko'rsatdi.

Dissertatsiyaning "Arrali jin ta'minlagich-tozalagichi uchun takomillashtirilgan qoziqli barabanining nazariy tadqiqoti" deb nomlangan ikkinchi bobida paxta oqimini qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oralig'idagi xarakati o'rganildi. Bunda paxta oqimi qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oralig'idagi xarakatida vertikal va gorizonta yo'lni bosib o'tadi (3- rasm). Ushbu o'tish yo'lini birinchi va ikkinchi seksiyaga ajratib olamiz. Birinchi seksiyada paxta oqimi qisman siqiladi deb paxta oqimidan  $ds$  elementni ajratib olamiz (4- rasm). Oqim xarakatini stasionar deb olib, Eyler tenglamasiga asosan ajratilgan element uchun quyidagini yozamiz:

$$v\rho \frac{dv}{ds} = -\frac{dp}{ds} + \rho g \sin \alpha - Nf \quad (1)$$

bu erda  $N = \rho \frac{v^2}{R} - \rho g \cos \alpha$ ,  $s$  - A nuqtaga nisbatan paxtani to'rtli yuza bilan ta'siri yoyining uzunligi,  $v$  - paxta bo'lagini tezligi,  $p$ ,  $\rho$  - zichlik va bosim,  $R$  - baraban

1-ta'minlovchi valiklar, 2-qoziqli baraban, 3- to'rtli yuza, 4- chiqindi shnegi, 5- tarnov, 6- magnit



2-rasm. MY-171 rusumli arrali jin ta'minlagich-tozalagichining sxemasi.

- 1- ta'minlovchi valiklar; 2- qoziqli barabanlar; 3- kolosnikli panjara; 4- ustki arrachali baraban; 5- mahkamlovchi cho'tka; 6- ajratuvchi baraban; 7- ostki arrachali baraban; 8- kolosniklar; 9- chiqindi shnegi. 10- tarnov

radiusi,  $N$ - normal bosim kuchi,  $f$ - paxta bilan to'rtli yuz oraliq'idagi ishqalanish koeffisienti.

(1) tenglamaga  $N$  ni ifodasini qo'yib, zichlik  $\rho(s)$ , bosim  $p(s)$  va tezliklar  $v(s)$  ni o'zaro munosabatini ifodalovchi tenglamani olamiz:

$$v\rho \frac{dv}{ds} = -\frac{dp}{ds} + \rho g(\sin \alpha + f \cos \alpha) - \rho \frac{v^2}{R} f \quad (2)$$

(2) tenglamadagi  $\rho$ ,  $r$  va  $v$  no'malumlarni topish uchun massali jismni siqilish holatida zichlik  $\rho$  bilan bosim  $p$  ni o'zaro bog'liqligini ifodalovchi tenglamadan foydalanamiz:

$$\rho = \rho_c [1 + A(p - p_c)] \quad (3)$$

Bunda oqimning stasionar xarakati uchun massani saqlanish holatini inobatga olamiz:

$$\rho v S_0 = Q_0 \quad (4)$$

bu erda  $S_0 = k_0 L h$  - oqimdagi qatlamning ko'ndalang kesim yuzasi,  $h$ - qatlam qalinligi,  $L$ - baraban uzunligi,  $k_0$ - qoziqlar sirti bilan mahsulotni uchrashish yuzasi kamayishini xarakterlovchi koeffisient,  $Q_0$ - tozalagichni ish unumdorligi,  $\rho_c$ ,  $p_c$  - qoziq yuzasi bilan kontaktda bo'lgan mahsulotni bosimi va zichligi,  $A$ - paxtani siqilishini xarakterlovchi o'zgarmas kattalik.  $A \ll 1$  bo'lganda (4) tenglamadan tezlikni aniqlaymiz:

$$v = v_c [1 - A(p - p_c)] \quad (5)$$

Qoziqlar ta'sirida paxta bo'lagi  $v_c = \beta v_k$  tezlikni oladi. bu erda  $v_k$  - qoziqning chiziqli tezligi,  $\beta < 1$ - tezlikni kamayish koeffisienti. Tozalash zonasida oqimni o'rtacha tezligini  $v_{cp} = 0.5v_k$  deb qabul qilamiz va (5) tenglamadan  $v = v_c$  ni inobatga olib, qoziq yuzasi bilan kontaktdagi mahsulotni zichligini aniqlaymiz:

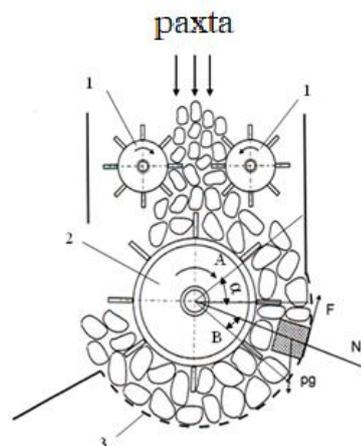
$$\rho_c = \frac{Q_0}{S_0 v_c} \quad (6)$$

$p = p_0$  va  $\rho = \rho_0$  ni qabul qilib, (3) tenglamani quyidagicha yozamiz:

$$p_c = p_0 - (\rho_0 / \rho_c - 1) / A \quad (7)$$

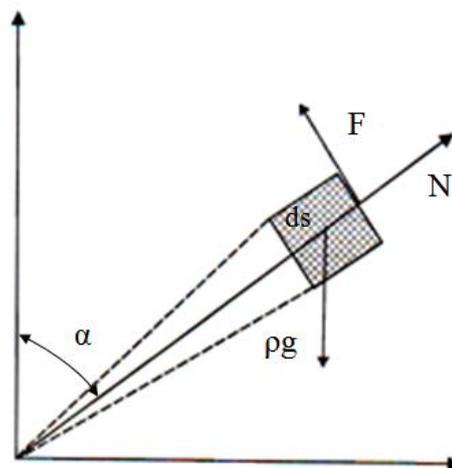
To'rtli yuzada paxta bo'lagini qoziq yordamida tashishda qoziqdan ajralmasligi  $p_c > 0$  ni inobatga olib, quyidagini yozamiz:

$$\frac{\rho_0}{\rho_c} < 1 + p_0 A \quad (8)$$



3- rasm. Paxtani qoziqli baraban bilan to'rtli yuz oraliq'idagi xarakati.

1-ta'minlovchi valiklar, 2- takomillashtirilgan qoziqli baraban, 3- to'rtli yuz



4- rasm. Paxta oqimidan ajratilgan ds elementni xarakati

Ikkinchi tomondan tozalash zonasida paxta bo'lagini titilishidan

$$\text{quyidagi } p_c < p_0 \text{ shart bajarilib, } \frac{\rho_0}{\rho_c} > 1 \text{ ni beradi. Bundan } 1 < \frac{\rho_0}{\rho_c} < 1 + p_0 A \quad (9)$$

Paxta oqimi to'rtli yuzaning vertikal va gorizontaal qismi bilan  $\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0$  va  $2\alpha_0 \leq \alpha < 3\alpha_0$  kontaktda bo'lishini inobatga olib, (9) tenglamani har qaysi uchastka uchun quyidagicha yozamiz:

$$\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0 \text{ bo'lganda } p_{11} = F(\alpha) \left[ \frac{p_c}{F(\alpha_0)} + \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{F_r(\alpha)}{F(\alpha)} d\alpha \right] \quad (10)$$

$$2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0 \text{ bo'lganda } p_{12} = F(\alpha) \left[ \frac{p_{1c}}{F(2\alpha_0)} + \int_{2\alpha_0}^{\alpha} \frac{F_r(\alpha)}{F(\alpha)} d\alpha \right] \quad (11)$$

Paxtani qoziqlar ta'sirida to'rtli yuza bo'ylab xarakatida undan mayda iflosliklar ajraladi. Buni inobatga olgan holda tozalash zonasiga kirgan paxta massasi  $m$  va uni  $\rho$  zichligi orasidagi bog'liqlikni quyidagicha ifodalaymiz:

$$\frac{dm}{m} = \lambda \frac{d\rho}{\rho} \quad (12)$$

bu erda  $\lambda = 1/(1+a)$ ,  $a > 0$  - proporsionallik koeffisienti.

(12) tenglamani  $m = m_0$  holda integrallab,  $\alpha = \alpha_0$  bo'lganda  $\rho = \rho_k$  inobatga olib, qoziqlar orasidagi tozalash zonasi uchun quyidagini olamiz:

$$\frac{m}{m_0} = \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda \quad (13)$$

(7) va (13) tenglamalarni inobatga olib,  $\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0$  bo'lganda har bir uchastka uchun tozalash samaradorligini ifodalovchi tenglama olindi:

$$\varepsilon_{11} = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \left[ \frac{1 + A(p - p_0)}{1 + A(p_k - p_0)} \right]^\lambda \quad (14)$$

$2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0$  bo'lganda esa qoziqlar yordamida tozalash zonasida iflos aralashmalar massasining tarqalishi ifodalovchi formula olindi:

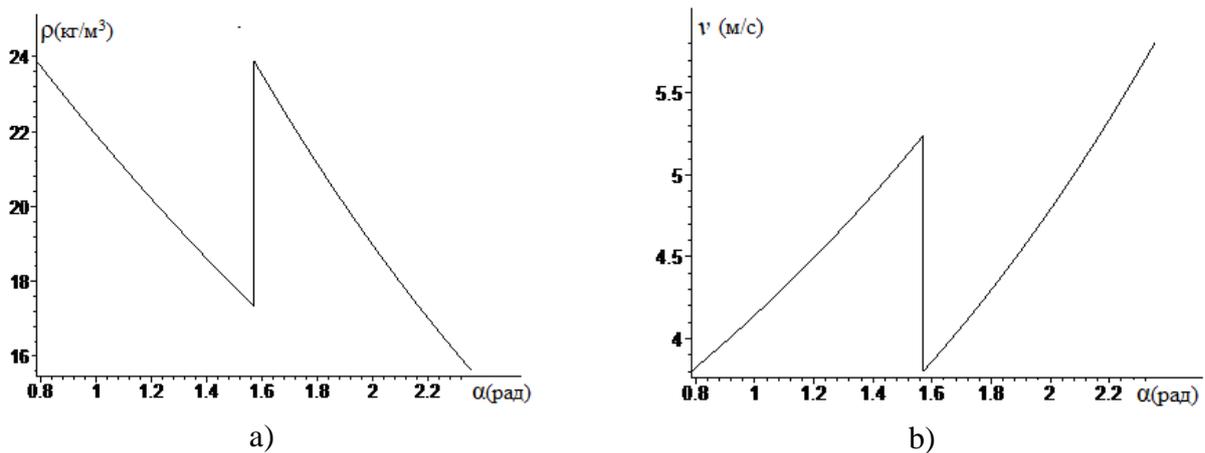
$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_{11}(2\alpha_0) \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda = \varepsilon_1(2\alpha_0) \left[ \frac{1 + A(p - p_0)}{1 + A(p_k - p_0)} \right]^\lambda \quad (15)$$

Tozalash zonasida ajralgan iflos aralashmalarining massaviy ulushi quyidagiga teng:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6, \text{ bu erda } M_1 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{11} d\alpha, M_2 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{21} d\alpha, \\ M_3 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{31} d\alpha, M_4 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{12} d\alpha, M_5 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{22} d\alpha, M_6 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{32} d\alpha, \varepsilon_{21} = \varepsilon_{12}(3\alpha_0) \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda, \\ \varepsilon_{22} = \varepsilon_{21}(2\alpha_0) \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda, \varepsilon_{31} = \varepsilon_{22}(3\alpha_0) \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda, \varepsilon_{32} = \varepsilon_{31}(2\alpha_0) \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^\lambda.$$

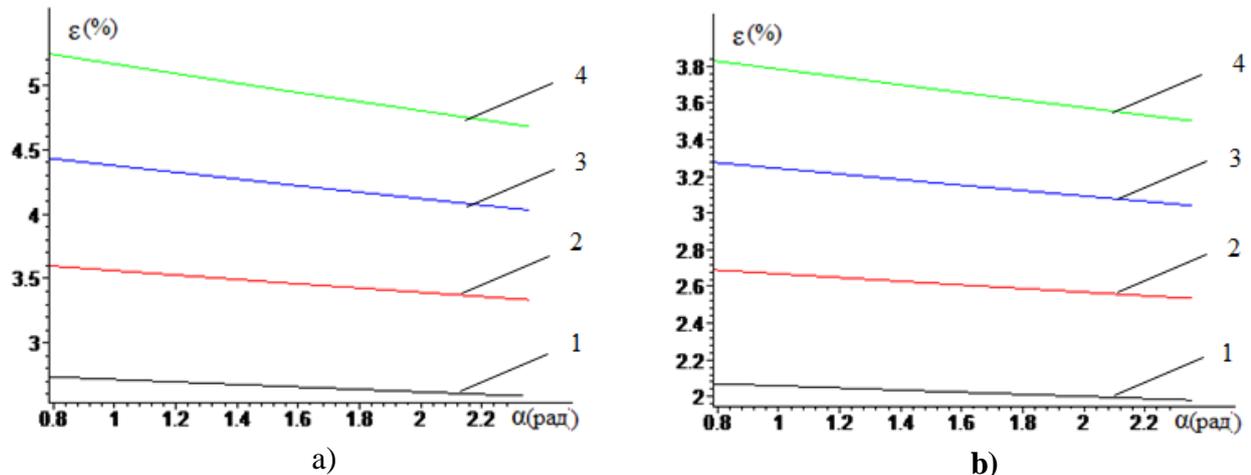
Hisoblash ishlarida quyidagi kattaliklar olindi:  $R = 0.2M$ ,  $\omega = 50c^{-1}$ ,  $v_c = 0.38v_k$ ,  $L = 1.7M$ ,  $k_0 = 0.8$ ,  $\rho_0 = 40\text{кг} / \text{м}^3$ ,  $p_0 = 1500 \text{Па}$ ,  $A = 0.0009 \text{Па}^{-1}$ ,  $\alpha_0 = 45^\circ$ ,  $f_0 = 0.2$ ,  $n = 0.5$ .

Barabandagi qoziqlar bilan to'rtli yuza  $h$  oralig'ining kattaligi uchun tozalash zonasida to'rtli yuza bo'ylab kontaktda bo'lgan paxta oqimi zichligini va tezligini taqsimlanish grafigi olindi (5- rasm).



5- rasm.  $h$  oralig'ining kattaligi uchun tozalash zonasida to'rtli yuza bo'ylab kontaktda bo'lgan paxta oqimi zichligini a) va tezligini b) taqsimlanish grafigi.

$\lambda$  parametrning  $1-\lambda = 0.06$ ,  $2-\lambda = 0.08$ ,  $3-\lambda = 0.1$ ,  $4-\lambda = 0.12$  qiymatlarida baraban qoziqlari bilan to'rtli yuza  $h$  oralig'ining kattaligi uchun vertikal va gorizontol tozalash zonasida to'rtli yuza yoyi bo'ylab kontaktda bo'lgan paxta oqimi bosimini taqsimlanish grafigi olindi (6- rasm).



6- rasm.  $\lambda$  parametrning  $1-\lambda = 0.06$ ,  $2-\lambda = 0.08$ ,  $3-\lambda = 0.1$ ,  $4-\lambda = 0.12$  qiymatlarida  $h$  oralig'ining kattaligi uchun vertikal a) va gorizontol b) tozalash zonalarida to'rtli yuza yoyi bo'ylab kontaktda bo'lgan paxta oqimi bosimini taqsimlanish grafigi

Dissertasiyaning “Arrali jin ta'minlagich-tozalagichi uchun takomillashtirilgan qoziqli barabanni ishlab chiqish bo'yicha amaliy izlanishlar” deb nomlangan uchinchi bobida yangi konstruksiyali qoziqli baraban bilan takomillashtirilgan ta'minlagich-tozalagichga ega bo'lgan 30 arrali 5DP-130 rusumli arrali jinda laboratoriya sharoitida o'tkazilgan tadqiqot ishlarining natijasi keltirilgan (7- rasm). Tadqiqot ishlarida 30 arrali jin ta'minlagichidagi taklif etilgan qoziqli barabanni muqobil o'lchamlari matematik rejalar usuli orqali ko'p omilli tajribalar asosida aniqlandi.

Baholash mezonini sifatida tozalangan paxtaning ifloslik darajasi  $Y_1$ ,

chigit shikastlanishi  $Y_2$ , tozalash samaradorligi  $Y_3$  olindi.

Belgilangan kriteriyalarga ta'sir etuvchi asosiy omillar sifatida: baraban aylanasi bo'ylab qoziqlar soni, qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oraliq masofasi, ta'minlagich-tozalagichni ish unumdorligi olindi. Tajriba natijalari kompyuter programmalaridan foydalanilgan holda, dastlabki ishlash natijasida Fisher kriteriyasi bo'yicha barcha chiqish parametrlarini etarli darajada tavsiflovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

- tozalangan paxtani ifloslik darajasi:

$$Y_1 = 1.2271 + 0.0038 X_1 - 0.0004 X_2 + 0.0033 X_3 + 0.0033 X_1 X_3 + 0.0042 X_2 X_3$$

- chigitni shikastlanishi:

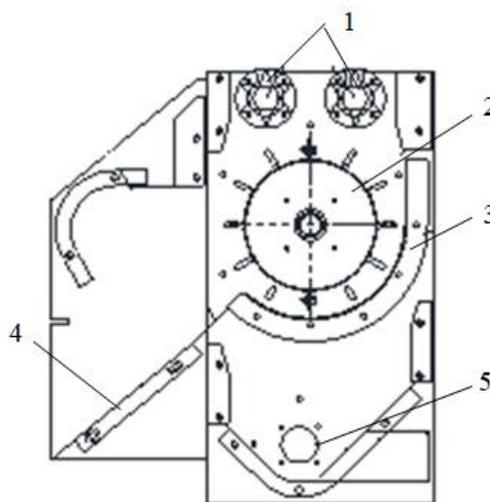
$$Y_2 = 2.2225 - 0.0100 X_1 + 0.0121 X_2 - 0.02125 X_3 + 0.0067 X_2 X_3$$

- ta'minlagichni tozalash samaradorligi:

$$Y_3 = 15.7938 + 0.3313 X_1 - 0.1146 X_2 + 0.11875 X_3 - 0.1688 X_1 X_2 + 0.1646 X_1 X_2 X_3$$

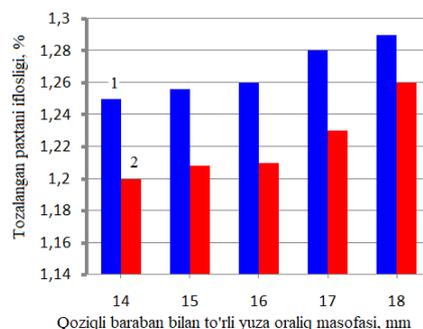
Baraban aylanasi bo'ylab qoziqlar sonini 10 donadan 14 donagacha va barabandagi qoziqlar bilan to'rtli yuza oraliq masofasini 14 mm dan 18 mm gacha o'zgarishida tozalangan paxtaning sifati amaldagi qoziqli barabanli ta'minlagichdan ishlab chiqarilgan paxtaning sifatiga qaraganda 0,05 (abs)% dan 0,04 (abs)% ga yaxshilandi (8- rasm).

Ko'p omilli tajribalar natijasida paxtani samarali tozalash va jinlash jarayoni qoziqli baraban aylanasi bo'ylab qoziqlarni 12 donada joylanishi va qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oraliq masofasini 16 mm dagi muqobil kattaligida amalga oshishi aniqlandi. Tanlab olingan muqobil kattalikda ta'minlagich-tozalagichni tozalash samaradorligi mavjud konstruksiyali qoziqli barabanli ta'minlagich-tozalagich tozalash samaradorligiga qaraganda o'rtacha 3,3 (abs) % ga, jinni ish unumdorligi o'rtacha 3,2 kg/soatga



7- rasm. Takomillashtirilgan qoziqli barabanga ega bo'lgan arrali jinni ta'minlagich-tozalagichi sxemasi.

1- ta'minlovchi valiklar, 2- qoziqli baraban, 3- to'rtli yuza, 4- tarnov, 5- chiqindi shnegi



8- rasm. 30 arrali jin ta'minlagichida tozalangan paxta ifloslik darajasini qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oraliq masofasiga bog'liqligi.

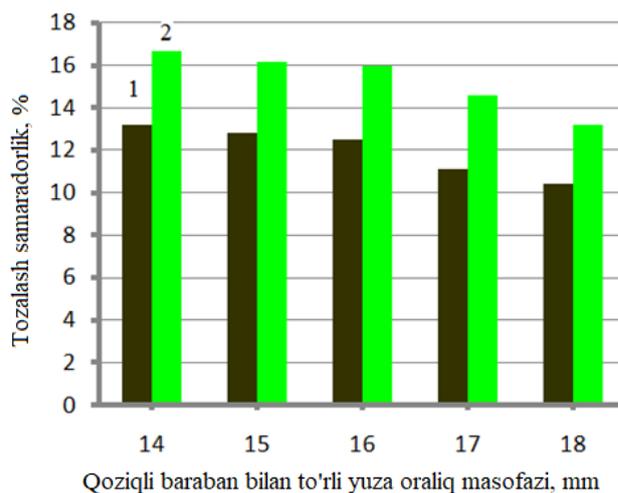
1- mavjud qoziqli barabanli ta'minlagichda, 2- takomillashtirilgan qoziqli barabanli ta'minlagichda

yuqori bo‘ldi (9- rasm). Jindan ishlab chiqarilgan toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi tanlab olingan muqobil kattalikda o‘rtacha 3,17 % ni, chigit shikastlanish darajasi o‘rtacha 2,98 % ni tashkil etib, mavjud qoziqli barabanga ega bo‘lgan ta‘minlagich- tozalagichli jindan ishlab chiqarilgan tolaga qaraganda tola sifati o‘rtacha 0,06 (abs)% ga, chigit sifati 0,07 (abs)% ga oshganligi aniqlandi (10-rasm).

Tadqiqot ishlari davrida qoziqli barabandagi qoziqlar bilan to‘rli yuzani 16-18 mm oraliq masofalarida o‘rnatilishida ta‘minlagich- tozalagichni samarali ishlashi yuzaga keldi. Bunda qoziqli baraban bilan to‘rli yuzani 16-17 mm oraliq masofada o‘rnatilishida jindan keyingi chigit tukdorligi o‘rtacha 10,5 % ni, shikastlanishi 2,98 % ni va 2,95 % ni, oraliq masofani 18 mm da o‘rnatilishida jindan keyingi chigit tukdorligi o‘zgarmas bo‘lib, shikastlanishi o‘rtacha 2,89 % ni tashkil etdi. Ushbu ko‘rsatkichlar texnik va urug‘lik paxtani jinlashda arrali jinga qo‘yilgan texnologik talabni bajarganligidan texnik paxtalarni jinlashda qoziqli baraban bilan to‘rli yuz oraliq masofasini 16-17 mm, urug‘lik paxtalarni jinlashda esa 18 mm o‘rnatish maqsadli ekanligi aniqlandi.

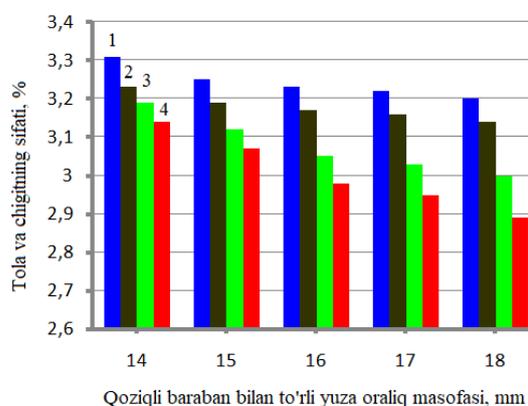
Dissertasiyaning **“Qoziqli barabani takomillashtirilgan ta‘minlagich-tozalagichga ega bo‘lgan arrali jinda ishlab chiqarish sinovi va iqtisodiy samaradorlik hisobi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida ishlab chiqarishda o‘tkazilgan taqqoslash-tadqiqot ishlarining natijasi keltirildi.

Erishilgan muqobil kattalaiklar asosida takomillashtirilgan qoziqli barabanning chizmalari tayyorlandi va sanoat-tajriba nusxasi ishlab chiqarildi (11, 12- rasmlar). Ishlab chiqarilgan nusxa Sirdaryo viloyatidagi “Boyovut techno cluste” MCHJ paxta tozalash korxonasi paxtani jinlash



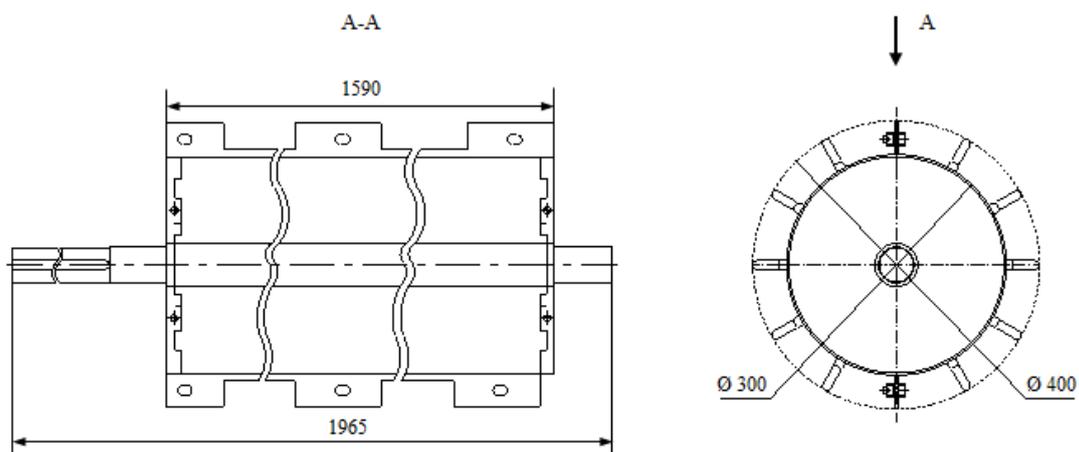
**9- rasm. 30 arrali jin ta‘minlagichi tozalash samaradorligini qoziqli baraban bilan to‘rli yuz oraliq masofasiga bog‘liqligi.**

1- mavjud qoziqli barabanli ta‘minlagichda,  
2- takomillashtirilgan qoziqli barabanli ta‘minlagichda



**10- rasm. 30 arrali jindan ishlab chiqarilgan tola va chigit sifat ko‘rsatkichini qoziqli baraban bilan to‘rli yuz oraliq masofasiga bog‘liqligi.**

1, 3- mavjud qoziqli barabanli ta‘minlagichda,  
2, 4- takomillashtirilgan qoziqli barabanli ta‘minlagichda



**11- rasm. Takomillashtirilgan qoziqli barabanni sanoat- tajriba nusxasining yig'ma chizmasi**



**12- rasm. Takomillashtirilgan qoziqli barabanni sanoat- tajriba nusxasi**

texnologik tizimidagi bir dona 90 arrali jinga o'rnatilib, jin takomillashtirildi (13, 14-rasmlar) va texnologik tizimdagi mavjud konstruksiyali qoziqli barabanli ta'minlagich-tozalagichga ega bo'lgan 90 arrali jin bilan taqqoslash-tajriba ishlari o'tkazildi.

Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan tadqiqot ishlari natijasida taklif etilgan qoziqli barabanli ta'minlagich- tozalagichda texnik paxtani tozalash va jinlashda paxtani samarali tozalash va jinlash jarayonini amalga oshishi, ishlab chiqarilgan tola va chigit sifatining yaxshilanishi jin ta'minlagich- tozalagichidagi qoziqli baraban aylanasi bo'ylab qoziqlar sonini 12 donada, texnik paxtalarni tozalashda barabandagi qoziqlar uchi bilan to'rtli yuzani 16 mm va 17 mm oraliq masofasida, urug'lik paxtalarni tozalashda esa 18 mm oraliq masofada amalga oshirilganligini inobatga olib, taqqoslash- tajriba ishlari yuqorida qayd etilgan barabandagi qoziqlar soni va baraban bilan to'rtli yuz oraliq masofalarida olib borildi.

Sinov ishlari boshlang'ich namligi 10,8 % va 12,6 %, iflosligi 7,6 % va 9,8 % bo'lgan Culton seleksiyali paxtaning I va III nav 2- sinfida o'tkazildi. Bunda jin ta'minlagich- tozalagichiga berilgan I nav 2-sinfl paxtaning namligi o'rtacha 8,0 % ni, iflosligi o'rtacha 1,47 % ni, paxta tarkibidagi chigit

shikastlanishi o'rtacha 1,93 % ni, III nav 2- sinfli paxtaning namligi o'rtacha 9,3 % ni, iflosligi 1,66 % ni, chigit shikastlanishi 2,23 % ni tashkil etdi.

Namligi 8,2 %, iflosligi 1,47 % bo'lgan Sulton seleksiyali I nav 2- sinfli paxtani 90 arrali jinning ta'minlagich- tozalagichidagi taklif etilgan qoziqli baraban bilan to'rtli yuzani 16-18 mm oraliq masofasida tozalashda tozalangan paxtaning ifloslik darajasi o'rtacha 1,22 - 1,25 % ga teng bo'lib, paxta sifati mavjud qoziqli barabanli ta'minlagich -tozalagichda tozalangan paxta sifatiga qaraganda o'rtacha 0,03 (abs)%- 0,04 (abs)% ga yaxshilandi

(15- rasm). Bunda tozalangan paxta tarkibidagi chigit shikastlanish darajasi o'rtacha 2,12- 2,03 % ga teng bo'lib, chigit sifati mavjud ta'minlagich-tozalagichda tozalangan paxta tarkibidagi chigit shikastlanishiga qaraganda o'rtacha 0,06 (abs)%- 0,05 (abs)% ga yaxshilandi. Paxtani tozalashda ta'minlagich- tozalagichni tozalash samaradorligi oraliq masofalarni 16 mm dan 18 mm gacha o'zgarishida o'rtacha 17,0- 15,0 % ni tashkil etib, taqqoslash uchun

tanlangan mavjud qoziqli barabanli ta'minlagich- tozalagich tozalash samaradorligiga qaraganda o'rtacha 2,04 (abs)%- 2,8 (abs)% ga yuqori ekanligini ko'rsatdi. Paxtani jinlashda jindan keyingi chigit tukdorlik darajasi qoziqli baraban bilan to'rtli yuzani 16 mm dan 18 mm gacha o'zgarishida deyarli bir xil bo'lib, o'rtacha 10,4 % ni tashkil etdi. Bunda chigitni shikastlanish darajasi o'rtacha 3,14- 3,03 % ga teng bo'lib, chigit sifati mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab chiqarilgan chigitga qaraganda o'rtacha 0,11- 0,09 (abs)% ga yaxshilandi. Jindan keyingi tolani iflosligi o'rtacha 3,19-3,24 % ni tashkil etib, tola sifati tajriba uchun tanlab olingan mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab

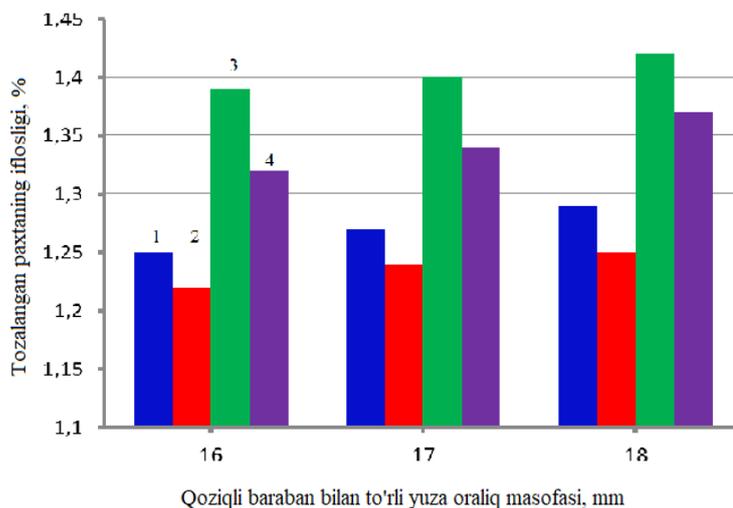


13- rasm. Takomillashtirilgan qoziqli barabanga ega bo'lgan 90 arrali jinning ta'minlagichi



14- rasm. Boyovut techno cluste" MCHJ paxta tozalash korxonasiidagi takomillashtirilgan qoziqli barabanga ega bo'lgan 8DP-90 rusumli jin

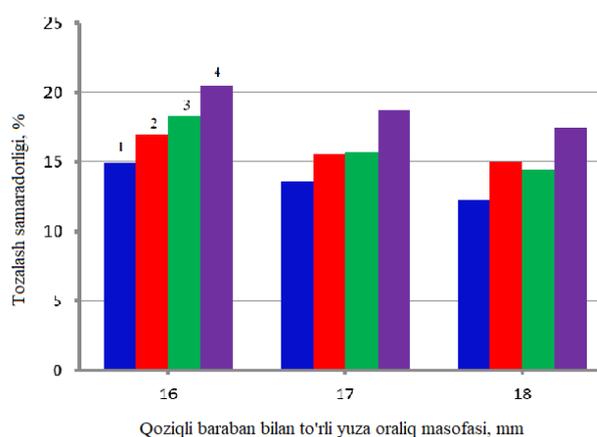
chiqarilgan tolaga qaraganda oʻrtacha 0,04-0,08 (abs)% ga oshdi. Paxtani jinlashda jinni ish unumdorligi oʻrtacha 990-1035 kg/soatga teng boʻlib, mavjud qoziqli barabanli jin ish unumdorligiga qaraganda oʻrtacha 45 kg/soatga yuqori ekanligini koʻrsatdi. Texnologiyada ishlab chiqarilgan tolaning sifatini oʻrganish uchun jindan keyingi tozalagichda tola tozalandi. Bunda tozalangan tolaning iflosligi oʻrtacha 1,95-2,0% ga teng boʻlib, ishlab chiqarilgan tola sifatining yaxshilanganligidan I nav “Oliy” sinfni tashkil etdi.



**15- rasm. Navlar boʻyicha tozalangan paxta iflosligini, qoziqli baraban bilan toʻrli yuza oraliq masofasiga bogʻliqligi.**

1, 3- mavzud konstruksiyali qoziqli barabanda,  
2, 4- takomillashtirilgan konstruksiyali qoziqli barabanda

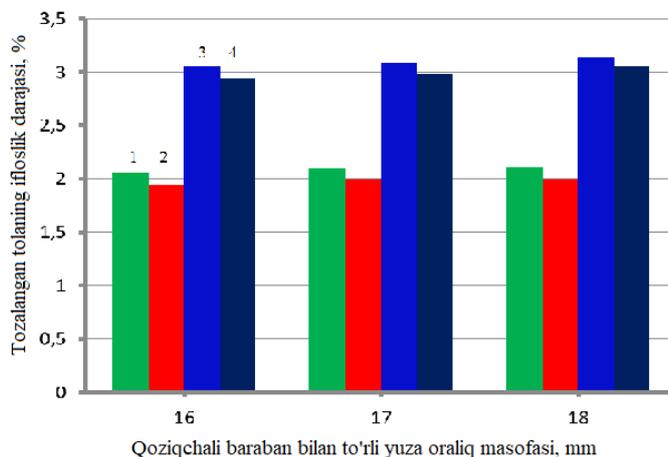
Namligi 9,3 %, iflosligi 1,66 % boʻlgan Culton seleksiyali III nav 2- sinfli paxtani 90 arrali jinning taʼminlagich- tozalagichidagi takomillashtirilgan qoziqli baraban bilan toʻrli yuzani 16-18 mm oraliq masofasida tozalanishida tozalangan paxtaning ifloslik darajasi oʻrtacha 1,32 -1,37 % ga teng boʻlib, paxta sifati mavjud qoziqli barabanli taʼminlagich –tozalagichda tozalangan paxta sifatiga qaraganda oʻrtacha 0,07- 0,05 (abs)% ga yaxshilanganligi aniqlandi. Bunda tozalangan paxta tarkibidagi chigit shikastlanish darajasi oʻrtacha 2,46- 2,36 % ga teng boʻlib, chigit sifati mavjud taʼminlagich-tozalagichda tozalangan paxta tarkibidagi chigit shikastlanish darajasiga qaraganda oʻrtacha 2,46- 2,36 % ga teng boʻlib, chigit sifati mavjud taʼminlagich - tozalagichda tozalangan paxta tarkibidagi chigit sifatiga qaraganda oʻrtacha 0,04- 0,02 (abs)% ga yaxshilandi. Paxtani tozalashda taʼminlagich- tozalagichni tozalash samaradorligi oraliq masofalarni 16 mm dan 18 mm gacha oʻzgarishida oʻrtacha 20,5- 17,5 % ni tashkil etib, taqqoslash uchun tanlangan mavjud qoziqli barabanli taʼminlagich-tozalagich tozalash samaradorligiga qaraganda oʻrtacha 2,2- 3,0 (abs)% ga yuqori ekanligini koʻrsatdi (16- rasm). Paxtani jinlashda jindan keyingi chigit tukdorlik darajasi qoziqli baraban bilan toʻrli yuzani 16 mm dan 18 mm gacha oʻzgarishida deyarli bir xil boʻlib, oʻrtacha 11,8 % ni tashkil etdi. Bunda



**16- rasm. Navlar boʻyicha taʼminlagich-tozalagichni tozalash samaradorligini qoziqli baraban bilan toʻrli yuza oraliq masofasiga bogʻliqligi.**

1,3- mavzud konstruksiyali qoziqli barabanda,  
2, 4- takomillashtirilgan konstruksiyali qoziqli barabanda

chigitni shikastlanish darajasi o'rtacha 3,51- 3,35 % ga teng bo'lib, chigit sifati mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab chiqarilgan chigitga qaraganda o'rtacha 0,13-0,07 (abs)% yaxshilandi. Jindan keyingi tolaning iflosligi o'rtacha 4,33- 4,42 % ni tashkil etib, mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab chiqarilgan tola iflosligiga qaraganda o'rtacha 0,11- 0,08 (abs)% ga kam ekanligini ko'rsatdi. Paxtani jinlashda jinning ish unumdorligi o'rtacha 855-918 kg/soatga teng bo'lib, mavjud qoziqli barabanli jin ish unumdorligiga qaraganda o'rtacha 45- 54 kg/soatga yuqori ekanligi aniqlandi. Jindan keyingi tola tozalagichda tozalanganda toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi o'rtacha 2,94-3,05 % ga teng bo'lib, mavjud jindan ishlab chiqarilgan tolaning tola tozalagichda tozalanishidan ishlab chiqarilgan tolagaga qaraganda sifati o'rtacha 0,11-0,09 (abs)% ga yaxshilandi (17- rasm) va O'zDst 604:2016 davlat standarti bo'yicha III nav "Oliy" va "Yaxshi" sinfni tashkil etdi.



**17- rasm. Navlar bo'yicha tozalangan tola iflosligini qoziqli baraban bilan to'rtli yuza oraliq masofasiga bog'liqligi.**

1,3- mavzud konstruksiyali qoziqli barabanda,  
2, 4- takomillashtirilgan konstruksiyali qoziqli barabanda

Yuqori va past navli paxtalarni arrali jinda mayda iflosliklardan tozalash va jinlashda jin tozalash samaradorligining va ish unumdorligini oshishi, ishlab chiqarilgan tola va chigit sifatining yaxshilanishidan kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik bitta paxta tozalash korxonasi ga bir mavsumga o'rtacha 346,2 mln. so'mni tashkil etadi.

## XULOSA

1. Mahalliy va xorijiy paxta tozalash korxonalariga joriy etilgan arrali jinlardagi ta'minlagich- tozalagichlarni konstruksiyalari, avzallik va kamchiliklarini o'rgangan holda tozalash samaradorligini va ish unumdorligini oshiradigan, tola va chigit sifatini yaxshilaydigan, takomillashtirilgan qoziqli barabanli ta'minlagich- tozalagichni sxemasi ishlab chiqildi.

2. Paxta oqimini to'rtli yuza yoyi bo'ylab tozalanishida qoziqlar zarba kuchidan oqimni bosimi, zichligi va tezligini o'zgarishi yuzaga kelishi bilan bosim va zichlikning kamayishi, tezlikning esa oshishi paxtani birinchi seksiyadan ikkinchi seksiyaga o'tishida titilishi hisobiga yuzaga kelganligi aniqlandi. Tozalash zonasida eng ko'p iflosliklarni ajralishi birinchi va uchinchi qoziqlar oraliq uchastkasida sodir bo'lishi, qolgan uchastkalarda esa iflosliklar ajralish darajasini kamayib borishi o'rganildi.

3. 90 arrali jinni takomillashtirilgan qoziqli barabanini muqobillashtirish uchun to'rtliq omilli tajribalar o'tkazildi. Olingan regressiya tenglamalar va laboratoriya

tadqiqotlari taxlili natijasida qoziqli baraban aylanasi bo‘ylab qoziqlarni 12 donada va qoziqli baraban bilan to‘rli yuza oraliq masofasini 16 mm dagi muqobil kattaligida bo‘lishi aniqlandi.

4. Sirdaryo viloyati “Boyovut techno cluste” MCHJ paxta tozalash korxonasi Sulton seleksiyali I va III nav 2-sinfl paxtani 8DP-90 rusumli jinni takomillashtirilgan ta‘minlagich-tozalagichdagi qoziqli barabanning muqobil parametrlarida tozalashda tozalagichning tozalash samaradorligi 17,0- 20,5 % ni tashkil etib, korxonada ishlab turgan mavjud qoziqli barabanli 8DP-90 rusumli jin tozalash samaradorligiga qaraganda navlar bo‘yicha o‘rtacha 2,04- 2,2 (abs)% ga yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Bunda tozalangan paxtaning ifloslik darajasi 1,22 -1,32 % ga teng bo‘lib, paxta sifati mavjud qoziqli barabanli ta‘minlagich-tozalagichda tozalangan paxta sifatiga qaraganda o‘rtacha 0,03- 0,07 (abs)% ga yaxshilandi. Paxtani tozalashda paxta tarkibidagi chigit shikastlanishi mavjud qoziqli barabanli ta‘minlagich-tozalagichda tozalangan paxta tarkibidagi chigit shikastlanishiga qaraganda 0,04- 0,06 (abs)% ga yaxshilandi.

5. Tozalangan paxtani jinlashdan ishlab chiqarilgan chigitning shikastlanish darajasi navlar bo‘yicha 3,14 % ni va 3,51 % ni tashkil etib, chigit sifati mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab chiqarilgan chigitga qaraganda o‘rtacha 0,11 (abs)% va 0,13 (abs)% ga yaxshilandi. Jindan keyingi toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi o‘rtacha 3,19 % ga va 4,33 % ga teng bo‘lib, mavjud qoziqli barabanli jindan ishlab chiqarilgan tolaga qaraganda sifati o‘rtacha 0,04- 0,11 (abs)% ga oshdi. Bunda jinning ish unumdorligi o‘rtacha 990- 855 kg/soatga teng bo‘lib, mavjud qoziqli barabanli jin ish unumdorligiga qaraganda o‘rtacha 45 kg/soatga yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

6. Jindan keyingi tola 5VP rusumli tozalagichda tozalanganda, tolaning sifati mavjud jindan ishlab chiqarilgan tolani 5VP tozalagichda tozalanishidan keyingi tolaning sifatiga qaraganda o‘rtacha 0,13 -0,11 (abs)% ga yaxshilandi va O‘zDst 604:2016 davlat standarti bo‘yicha I va III nav “Oliy” va “YAxshi” sinflarga mansub tola ishlab chiqarildi.

7. Arrali jin samaradorligini oshirish, tola va chigit sifatini yaxshilash uchun ta‘minlagichda takomillashtirilgan konstruksiyali qoziqli barabanni qo‘llash bilan baraban aylanasi bo‘ylab qoziqlar sonini 12 dona, uzunligi bo‘yicha 12 qator olish maqsadligi ekanligi o‘rganildi. Bunda texnik paxtani jinda tozalash va jinlashda, jin tozalash samaradorligi va ish unumdorligi yuqori bo‘lishi uchun qoziqlar bilan to‘rli yuza oraliq masofasini 16-17 mm kattalikda, urug‘ik paxtani jinda tozalash va jinlashda chigit shikastlanishi me‘yoridan oshmasligi uchun qoziqlar bilan to‘rli yuza oraliq masofasini 18 mm kattalikda o‘rnatish tavsiyasi berildi.

8. Paxtani jinlash texnologiyasidagi 8DP-90 rusumli arrali jin ta‘minlagich-tozalagichini takomillashtirilishidan jinni tozalash samaradorligi va ish unumdorligini oshishi, ishlab chiqarilgan tola va chigit sifatining yaxshilanishi hisobiga paxta-to‘qimachilik klasteri tizimidagi bir dona paxta tozalash korxonasiga bir mavsumga kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 346,2 mln. so‘mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ 03/30.06.2020.Т.115.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ДЖИЗАКСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ  
ИНСТИТУТ**

---

**ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**БЕКТУРДИЕВ ГУЛЯМ КУВАНДИКОВИЧ**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПИЛЬНОГО ДЖИНА ПУТЕМ  
МОДЕРНИЗАЦИИ ПИТАТЕЛЯ**

**05.06.02 – Технология текстильных материалов и  
первичная обработка сырья**

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

**Жиззах – 2025**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан номером №B2022.2.PhD/T2912.

Диссертация выполнена в Гулистанском Государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) Научного совета при Джизакском политехническом институте и Информационно-образовательном портале "Ziyounet" по адресу ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Сулиманов Рустам Шеникович**  
Доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Уразов Мустафакул Култураевич**  
Доктор технических наук, доцент

**Пардаев Хонимкул Нарматович**  
Доктор технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

Наманганский Государственный  
технический Университет

Защита диссертации состоится «17» октября 2025 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.115.01 при Джизакском политехническом институте по адресу: 130100, г. Джиззах, улица Ислама Каримова, 4 дом. Первое здание Джизакского политехнического института, тел.: (+99872) 226-46-05, факс: (+99872) 226 45-06, e-mail: [dgpi\\_info@edu.uz](mailto:dgpi_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Джизакского политехнического института, (зарегистрирована за № 221). Адрес: 130100, г. Джиззах, улица Ислама Каримова, 4 дом. Тел.: (+99872) 226-46-05, факс: (+99872) 226-45 06.

Автореферат диссертации разослан « 6 » октябрь 2025 года.

(Протокол реестра рассылки № 34 от «07» августа 2025 года).



The image shows the official seal of the Scientific Council of the Jizakh Polytechnical Institute. The seal is circular and contains the text "JIZAX POLITEHNIKA" and "O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TALIM, FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI". Overlaid on the seal are three blue ink signatures. To the right of the seal, the names and titles of the signatories are listed.

**А. Усмонкулов**  
Председатель Научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
д.т.н., проф.

**И. Аббазов**  
Ученый секретарь Научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
д.т.н., доцент

**А. Паршиев**  
Председатель научного семинара при Ученом  
совете по присуждению ученых степеней,  
д.т.н., проф.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Использование приемов и технологических средств очистки хлопкового сырья от мелких и крупных примесей при переработке волокна, семян и продуктов их переработки является одной из ведущих технологий в мире. Из-за неразвитости мировой текстильной промышленности, основная часть экспорта хлопка приходится на крупнейших производителей: США, Китай и Индию<sup>1</sup>. Требуется разработка и создание автоматизированных методов производства техники и технологий первичной обработки хлопка, а также совершенствование и внедрение методов управления технологическими процессами. В связи с этим, актуальны создание эффективных методов и технологий очистки и джинирования хлопка, повышение качества волокна и семян, разработка и использование ресурсосберегающих технологий, повышающих эффективность производства.

Во всем мире ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новых методов и технологий первичной обработки хлопка, очистки хлопка от мелких примесей, улучшению качества хлопка за счет повышения эффективности очистки, созданию научной основы технологии хлопкоочистки. В частности, первоочередной задачей считается предотвращение появления примесей и засоров, отрицательно влияющих на качество хлопка и его продуктов, а также на бесперебойность технологического процесса. В связи с этим, особое внимание уделяется сохранению природного качества вырабатываемого волокна, в том числе путем автоматизации процесса работы пильных джинов, являющихся основным оборудованием хлопкоочистительных предприятий, оснащения их ресурсосберегающими деталями, разработки оборудования с высокой производительностью и эффективностью очистки хлопка от примесей, повышения надежности эксплуатации оборудования.

В нашей Республике реализуются комплексные меры по широкому формированию хлопково-текстильных кластеров, являющихся одним из важных условий развития экономики на основе совершенствования хлопко-текстильной отрасли, повышению технологического уровня проектирования и производства хлопкоочистительного оборудования при первичной переработке хлопка, обеспечению конкурентоспособности хлопкоочистительных машин на внутреннем и внешнем рынках, и достигаются определенные результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы обозначены важные задачи, среди которых «...увеличение объема производства промышленной продукции в 1,4 раза, увеличение объема производства текстильной продукции в 2 раза, изучение влияния текстильных отраслей на производство в случае членства во Всемирной торговой организации...»<sup>2</sup>. При реализации этих задач важным является создание более совершенных и эффективных технологий

<sup>1</sup>“Research and Market” veb-saytidagi hisobot

<sup>2</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni

очистки и джинирования хлопка, обеспечивающих повышение эффективности производства и удовлетворение спроса потребителей на высококачественное волокно и семена, включая очистку и джинирование высшего и низкосортного хлопка-волокна.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Указ Президента Республики Узбекистан от 6 марта 2020 года № ПП-4633 «О мерах по широкому внедрению рыночных принципов в хлопководческую отрасль», Постановление Кабинета Министров от 22 июня 2020 года № 398 «О мерах по организации деятельности кооперативов по выращиванию и переработке хлопкового сырья», Постановление Кабинета Министров от 25 ноября 2018 года № 53 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопкотекстильных производств и кластеров», Постановление Кабинета Министров от 14 января 2020 года № 21 «О повышении уровня механизации уборки хлопка в регионах Республики Данное диссертационное исследование в определенной мере послужит реализацией задач, обозначенных в постановления Министерства юстиции Республики Узбекистан «О мерах по реализации Закона о защите прав ребенка» и других нормативно-правовых документов, касающихся данной деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Исследование выполнено в рамках II приоритетного направления развития науки и технологий республики «Энергетика, энергия и ресурсоэффективность».

**Уровень изучения проблемы.** Ряд учёных проводили научные исследования по вопросам создания новых конструкций рабочих органов пыльных джин-машин, повышения ресурсоэффективности, совершенствования технологии очистки хлопка-сырца, очистки хлопка в самой джин-машине и влияния пыльной очистки на производственные процессы, качество и количество получаемого волокна и семян: Э. Уитни, Х. Холмс, А. Мартыненко, В. Пампель, Э. Лампкин, Г. Кларк, Г. Виет, П. Пфигер, С. Йонкерс, К. Грин, Л. Глэдиневис, Х. Шоммер, И. Перкинс и др.

Ряд отечественных ученых внесли значительный вклад в решение фундаментальных и практических проблем, имеющих теоретическую и методическую основу повышения качества выпускаемой продукции путем совершенствования процесса очистки хлопкового сырья на джин- и пилорамах: Б.А. Левкович, Д.А. Шепелевич, Р.Г. Махамов, Г.Д. Джабборов, В.Г. Гулидов, П.Н. Тютин, Г.И. Болдинский, Д.А. Котов, Э.Т. Максудов, Р.М. Каттаходжаев, М. Тиллаев, Б. Мардонов, Р.С. Сулаймонов, Ж.С. Эргашев, К.С. Сабиров, Д.М. Мухаммадиев и другие.

Однако, на сегодняшний день, недостаточно изучена проблема создания пыльного джина, способного очищать хлопок от мелких примесей в джине и ускорять процесс джинирования, повышать эффективность очистки, обеспечивать подачу в джин необходимого количества очищенного хлопка в равномерно распределенном состоянии, повышать волокнистость сырья и обеспечивать его плотность, повышать производительность джина за счет

ускорения выхода очищенных семян из рабочей камеры, улучшать качество волокна и семян.

**Актуальность темы диссертации по отношению к научно-исследовательской работе научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Акционерного общества «Научный центр хлопковой промышленности» по проекту BV-Atex-2018-(241+209) «Разработка автоматизированного пильного джина с высокой степенью очистки хлопкового волокна и эффективной технологии предварительного увлажнения хлопкового волокна».

**Целью исследования,** является, разработка пильного джина, обеспечивающего эффективную технологию очистки и джинирования хлопка, за счет усовершенствования питателя-очистителя.

**Задачи исследования:** проанализировать научные исследования, направленные на создание техники и технологий очистки и джинирования хлопка;

разработать на основе теоретических исследований взаимодействие ворсов барабана с сетчатой поверхностью на хлопковой ленте в потоке при эффективном отделении мелких примесей от хлопка в зоне очистки;

разработка новой конструкции ворсового барабана, обеспечивающего эффективную очистку хлопка от мелких примесей в джине;

определение альтернативных технологических и конструктивных параметров усовершенствованного ворсового барабана для 90-пильного джин-питателя-очистителя;

определение производственных характеристик усовершенствованного 90-пильного джина с новой конструкцией ворсового барабанного питателя-очистителя на основе альтернативных параметров и режимов очистки хлопка от мелких примесей и джинирования.

**Объектом исследования** являлась пильная джин-машина и технология очистки и джинирования хлопка от мелких примесей.

**Предметом исследования** является новая конструкция ворсового барабана, обеспечивающая эффективную очистку хлопка от мелких примесей.

**Методы исследования.** В процессе исследования использовались методы теоретической и прикладной теории машин и механизмов, высшей математики, теории механики и колебаний, математического моделирования рабочих процессов технологических машин, математической статистики и вычислительной математики.

**Научная новизна исследования заключается в следующем:**

разработана новая конструкция барабана с ворсовой структурой, позволяющая повысить эффективность очистки за счет улучшения качества хлопка и уменьшения количества ворсов в барабане при очистке хлопка от мелких примесей в пильном джине;

определены ускорение процесса отделения мелких примесей от хлопка в зоне очистки, зависимость плотности хлопка от поверхности ячеек и усилия

сжатия под действием удара ворсов о барабан по коэффициенту снижения скорости движения хлопкового куска;

определено, что при очистке потока хлопка по дуге сетчатой поверхности в ворсовом барабане новой конструкции происходит изменение давления, плотности и скорости потока за счет силы удара ворсов, причем давление и плотность уменьшаются, а увеличение скорости происходит за счет трения хлопка при переходе его из первой секции во вторую с учетом уравнения Эйлера и закона сохранения массы при стационарном движении;

при очистке и джинировании хлопка от мелких примесей на основе регрессионного анализа установлена зависимость эффективности очистки, производительности джина и качества продукции от количества ворсов по окружности ворсового барабана и расстояния между ворсами и поверхностью ячеек.

**Практические результаты исследований:** разработан ворсовый барабан усовершенствованной конструкции, который обеспечивает эффективную очистку хлопка от мелких примесей в джине, повышает производительность джина и улучшает качество вырабатываемой продукции;

барабан оснащен необходимыми штифтами для эффективного отделения мелких примесей из потока хлопка, движущегося между штифтами и сетчатой поверхностью в зоне очистки;

на основании практических исследований определены рациональные технологические и конструктивные параметры сетчатой поверхности с ворсовым барабаном для питателя-очистителя опилок.

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность результатов исследований основана на выводах и рекомендациях, полученных на пильном джине с усовершенствованным ворсовым барабаном, проведении экспериментальных испытаний в лабораторных и производственных условиях на хлопкоочистительном предприятии, сопоставимости результатов теоретических и практических исследований, их адекватности определенным критериям оценки, апробации и внедрении, положительных результатах проведенных исследований и их сравнительном анализе с данными в рассматриваемой области науки.

#### **Научно-практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования обусловлена разработкой алгоритмического решения, учитывающего влияние количества ворсов в ворсовом барабане в зоне очистки, площади сетчатой поверхности с ворсами на движение хлопка в потоке, а также теоретическими исследованиями зависимости ускорения отделения мелких примесей от хлопка в зоне очистки от плотности хлопка на сетчатой поверхности и силы сжатия, возникающей при ударе ворсов.

Практическая значимость результатов исследований заключается в рекомендации и возможности использования усовершенствованного джина модели 8DP-90 с новой конструкцией ворсового барабана, работающего с высокой эффективностью очистки и производительностью, повышающего качество волокна и семян, и используемого в производственных условиях.

**Внедрение результатов научных исследований.** На основе полученных научных результатов по созданию высокоэффективного оборудования для очистки и волокноотделения хлопка от мелких примесей на хлопкоочистительных предприятиях хлопково-текстильного кластера:

на предприятиях, подведомственных Ассоциаций хлопково-текстильных кластеров, в том числе на хлопкоочистительном предприятии Сырдарьинской области ООО «Бойвут технокластер», внедрены технологии и оборудования по очистке и волокноотделению хлопка от мелких примесей джином (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» №02/22-497 от 15.12.2024 г.). В результате, удалось повысить эффективность очистки джина в среднем на 2,04(абс)% и 2,2(абс)%, а производительность в среднем на 45 кг/ч при очистке высокосортного и низкосортного хлопка от мелких примесей;

на предприятиях, подведомственных Ассоциации «Хлопково-текстильные кластеры», включающей хлопкоочистительное предприятие ООО «Бойвут технокластер» Сырдарьинской области, внедрен усовершенствованный пыльный джин 8DP-90 (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» № 02/22-497 от 15.12.2024 г.). В результате, удалось повысить качество волокна, получаемого при очистке и джинировании хлопка-волокна высшего и низкосортного сортов в среднем на 0,04 (абс.)% и 0,11 (абс.)%, а качество семян – в среднем на 0,11 (абс.)% и 0,13 (абс.)%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались на 2 международных, 2 республиканских конференциях и 6 научных семинарах.

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, из них 7 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан по основным научным результатам диссертаций на соискание ученой степени доктора философии, из них 6 статей опубликованы в республиканских и 1 статья в зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Объём диссертации составляет 107 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**В вводной части** обосновывается актуальность и необходимость исследования, описываются цели и задачи, объект и предметы исследования, указывается его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, описывается научная новизна и практические результаты исследования, освещается научно-практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в производство, опубликованных работах, структуре и объеме диссертации.

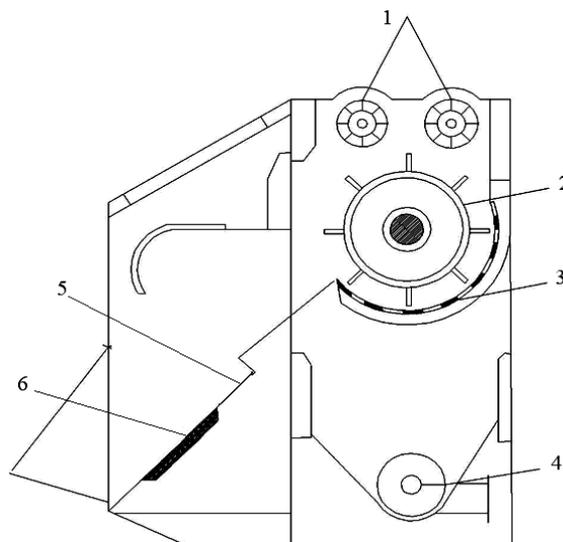
Первая глава диссертации под названием «**Аналитический анализ системы подачи на пыльных хлопкоочистительных заводах**» посвящена современному состоянию подачи-очистительных установок, используемых для

очистки хлопка от примесей на пильных хлопкоочистительных заводах. Проведен анализ научных и практических работ по повышению эффективности очистки и производительности труда на хлопкоочистительных и джин-перерабатывающих заводах, улучшению качества волокна и семян.

Изучена конструкция питающей системы и ворсовых барабанов в ней, которые являются основными рабочими органами, влияющими на качество хлопка, эффективность очистки, величину разделения хлопка на угар, а также расход электроэнергии и запасных частей при очистке хлопка на отечественных и зарубежных пильных джинах.

Результаты экспериментальных исследований, проведенных в производстве на отечественном питателе-очистителе джина 5ДП-130, показали, что эффективность очистки очистителя составляет в среднем 9,0% и 10,28%, что в среднем на 5-6% ниже эффективности очистки питателя-очистителя джина по паспорту джина (рис. 1). Установлено, что одной из основных причин этого является недостаток конструкции ворсового барабана питателя-очистителя.

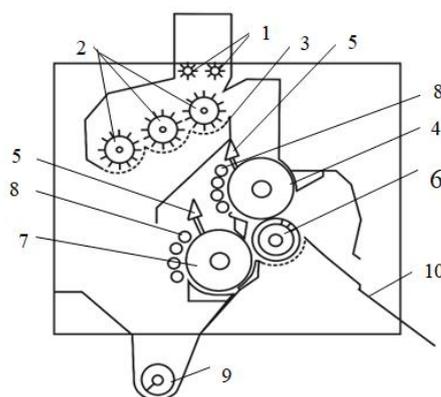
Результаты исследований, проведенных на пильном питателе-очистителе МУ-171, применяемом на Джумском хлопкоочистительном заводе, адаптированном к китайской технологии, показали, что эффективность очистки питателей-очистителей составляет в среднем 25-38% при очистке хлопка высшего и низкого сорта. Однако, было установлено, что при очистке хлопка от отходов отделяется в среднем 15-25 % хлопка по отношению к массе отходов, и для отделения этого хлопка от отходов требуются дополнительные затраты оборудования и электроэнергии. Кроме того, изучено, что сложная



**Рис. 1. Схема питателя-очистителя пильного джина 5ДП-130, имеющего колного барабана**

1 – подающие ролики, 2 – барабан с ворсом, 3 – сетчатая поверхность, 4 – шнек для отходов, 5 – решетка, 6 – магнит

является недостаток конструкции ворсового барабана питателя-очистителя.



**Рис. 2. Схема устройства подачи-очистки пильного джина МУ-171.**

1-подающие ролики; 2-барабаны для сбора ворса; 3-решетка с решетками; 4-верхний пильный барабан; 5-фиксирующая щетка; 6-разделительный барабан; 7-нижний пильный барабан; 8-колосники; 9-шнек для отходов; 10-вывод.

конструкция и высота 2-2,5 метра создают трудности в использовании питателя-очистителя, а частое засорение очистителя приводит к снижению эффективности работы джина (рисунок 2).

Результаты исследований и анализов показали, что для повышения эффективности и производительности очистки и волокноотделения хлопка-волокна от мелких примесей, улучшения качества получаемого волокна и семян необходима разработка и внедрение в производство питательно-очистительного джина с усовершенствованным ворсовым барабаном.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «Теоретическое исследование усовершенствованного ворсового барабана для питателя-очистителя пыльного джина», исследовалось движение потока хлопка между ворсовым барабаном и сетчатой поверхностью. В данном случае поток хлопка проходит вертикальный и горизонтальный путь при движении между ворсовым барабаном и сетчатой поверхностью (рисунок 3). Этот путь можно разделить на первый и второй участки. На первом участке поток хлопка частично сжимается, что позволяет выделить из потока элемент (рисунок 4). Предполагая, что движение потока стационарно, для выделенного элемента на основе уравнения Эйлера запишем следующее:

$$v\rho \frac{dv}{ds} = -\frac{dp}{ds} + \rho g \sin \alpha - Nf \quad (1)$$

здесь,  $N = \rho \frac{v^2}{R} - \rho g \cos \alpha$   $s$  - длина дуги соударения хлопка с поверхностью сетки относительно точки А,  $v$  - скорость куска хлопка,  $\rho$  - плотность и давление,  $R$  - радиус барабана,  $N$  - сила нормального давления,  $f$  - коэффициент трения между хлопком и поверхностью сетки.

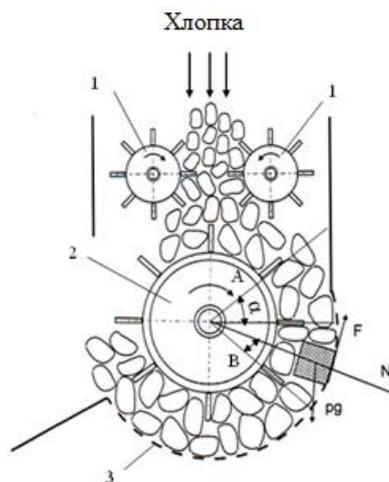
Подставляя выражение в уравнение (1), получаем уравнение, выражающее связь между плотностью, давлением и скоростью:

$$v\rho \frac{dv}{ds} = -\frac{dp}{ds} + \rho g(\sin \alpha + f \cos \alpha) - \rho \frac{v^2}{R} f \quad (2)$$

Чтобы найти неизвестные  $\rho$ ,  $r$  и  $v$  в уравнении (2), воспользуемся уравнением, выражающим связь между плотностью и давлением массивного объекта в состоянии сжатия:

$$\rho = \rho_c [1 + A(p - p_c)] \quad (3)$$

При этом учитываем условие сохранения массы для стационарного движения потока:



**Рис. 3. Движение хлопка между барабаном с ворсом и сетчатой поверхностью.**

- 1-подающие ролики,
- 2- улучшенный барабан с колом,
- 3- сетчатая поверхность

$$\rho v S_0 = Q_0 \quad (4)$$

здесь  $S_0 = k_0 L h$  — площадь поперечного сечения слоя в потоке,  $h$  — толщина слоя,  $L$  — длина барабана,  $k_0$  — коэффициент, характеризующий уменьшение площади поверхности продукта, соприкасающейся с поверхностью ворса,  $Q_0$  — эффективность очистителя,  $\rho_c$ ,  $p_c$  — давление и плотность продукта, соприкасающегося с поверхностью ворса,  $A$  — константа, характеризующая сжатие хлопка. Скорость определяем из уравнения (4), когда:

$$v = v_c [1 - A(p - p_c)] \quad (5)$$

Под воздействием ворса хлопчатобумажный материал приобретает скорость  $v_c = \beta v_k$ , где  $v_k$  — линейная скорость ворса,  $\beta < 1$  — коэффициент снижения скорости. Среднюю скорость потока в зоне очистки принимаем равной  $v_{cp} = 0.5 v_k$  и,  $v = v_c$  учитывая уравнение (5), определяем плотность продукта, соприкасающегося с поверхностью ворса:

$$\rho_c = \frac{Q_0}{S_0 v_c} \quad (6)$$

принимая,  $p = p_0$  и  $\rho = \rho_0$ , запишем уравнение (3) следующим образом:

$$p_c = p_0 - (\rho_0 / \rho_c - 1) / A \quad (7)$$

Учитывая, что при транспортировке куска хлопка по сетчатой поверхности с помощью ворса он не отделяется от ворса  $p_c > 0$ , запишем следующее:

$$\frac{\rho_0}{\rho_c} < 1 + p_0 A \quad (8)$$

С другой стороны, трение куска хлопка в зоне очистки приведет к  $p_c < p_0$  выполнению следующего условия  $\frac{\rho_0}{\rho_c} > 1$ . Из этого  $1 < \frac{\rho_0}{\rho_c} < 1 + p_0 A$  (9).

Учитывая, что поток хлопка контактирует с вертикальными и горизонтальными участками поверхности сетки  $\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0$  и  $2\alpha_0 \leq \alpha < 3\alpha_0$ , запишем уравнение (9) для каждого сечения следующим образом:

$$\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0, \text{ тогда } p_{11} = F(\alpha) \left[ \frac{p_c}{F(\alpha_0)} + \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{F_r(\alpha)}{F(\alpha)} d\alpha \right] \quad (10)$$

$$2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0, \text{ тогда } p_{12} = F(\alpha) \left[ \frac{p_{1c}}{F(2\alpha_0)} + \int_{2\alpha_0}^{\alpha} \frac{F_r(\alpha)}{F(\alpha)} d\alpha \right] \quad (11)$$

При движении хлопка по сетчатой поверхности под действием ворсов от него отделяются мелкие примеси. Учитывая это, выражаем зависимость между массой хлопка, поступающего в зону очистки, и его плотностью следующим образом:

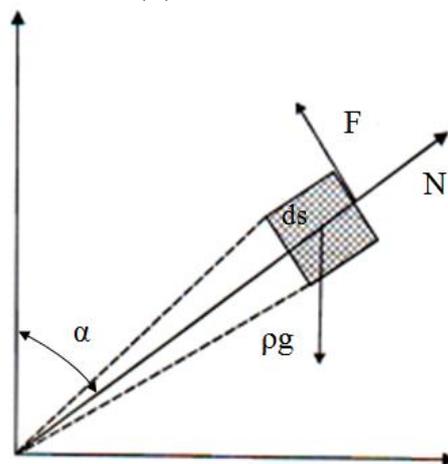


Рисунок 4. Движение элемента, отделенного от потока хлопка.

$$\frac{dm}{m} = \lambda \frac{d\rho}{\rho} \quad (12)$$

здесь  $\lambda = 1/(1+a)$ ,  $a > 0$  - коэффициент пропорциональности.

Интегрируя уравнение (12)  $m = m_0$  без учета  $\alpha = \alpha_0$  и с учетом  $\rho = \rho_k$ , для зоны зазора между сваями получаем следующее:

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda \quad (13)$$

С учетом уравнений (7) и (13) получено уравнение  $\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0$ , выражающее эффективность очистки для каждого участка:

$$\varepsilon_{11} = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \left[ \frac{1 + A(p - p_0)}{1 + A(p_k - p_0)} \right]^\lambda \quad (14)$$

Когда  $2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0$  с помощью куч была получена формула, отображающая распределение массы загрязнений в зоне очистки:

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_{11}(2\alpha_0) \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda = \varepsilon_{11}(2\alpha_0) \left[ \frac{1 + A(p - p_0)}{1 + A(p_k - p_0)} \right]^\lambda \quad (15)$$

Массовая доля примесей, отделенных в зоне очистки, равна:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6, \text{ здесь } M_1 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{11} d\alpha, M_2 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{21} d\alpha, M_3 = \int_{\alpha_0}^{2\alpha_0} \varepsilon_{31} d\alpha,$$

$$M_4 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{12} d\alpha, M_5 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{22} d\alpha, M_6 = \int_{2\alpha_0}^{3\alpha_0} \varepsilon_{32} d\alpha, \varepsilon_{21} = \varepsilon_{12}(3\alpha_0) \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda, \varepsilon_{22} = \varepsilon_{21}(2\alpha_0) \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda,$$

$$\varepsilon_{31} = \varepsilon_{22}(3\alpha_0) \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda, \varepsilon_{32} = \varepsilon_{31}(2\alpha_0) \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\lambda.$$

В результате расчетов получены следующие величины:  $R = 0.2\text{ м}$ ,  $\omega = 50\text{ с}^{-1}$ ,  $v_c = 0.38v_k$ ,  $L = 1.7\text{ м}$ ,  $k_0 = 0.8$ ,  $\rho_0 = 40\text{ кг/м}^3$ ,  $p_0 = 1500\text{ Па}$ ,  $A = 0.0009\text{ Па}^{-1}$ ,  $\alpha_0 = 45^\circ$ ,  $f_0 = 0.2$ ,  $n = 0.5$ .

Получен график распределения плотности и скорости потока хлопка, контактирующего с сетчатой поверхностью в зоне очистки вдоль сетчатой поверхности для величины зазора  $h$  между ворсами на барабане (рисунок 5).

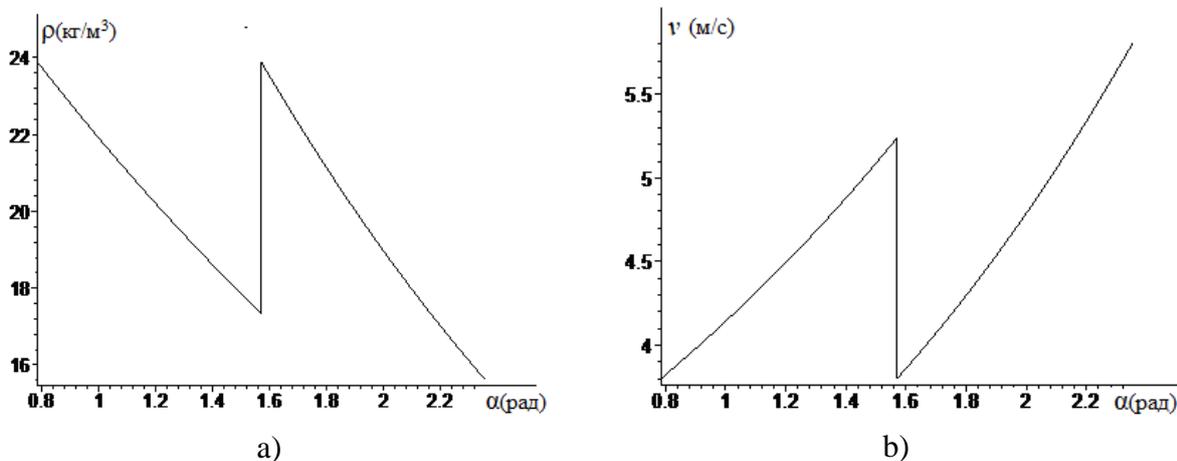


Рис. 5. График распределения плотности (а) и скорости (б) контактирующего потока хлопка по поверхности сетки в зоне очистки для величины зазора  $h$ .

Для значений параметра  $\lambda$   $1-\lambda=0.06$ ,  $3-\lambda=0.1$ ,  $2-\lambda=0.08$ ,  $4-\lambda=0.12$ , получен график распределения давления потока хлопка в контакте по дуге сетчатой поверхности  $h$  в вертикальной и горизонтальной зоне очистки в зависимости от величины зазора между ворсами барабана и сетчатой поверхностью (рисунок 6).

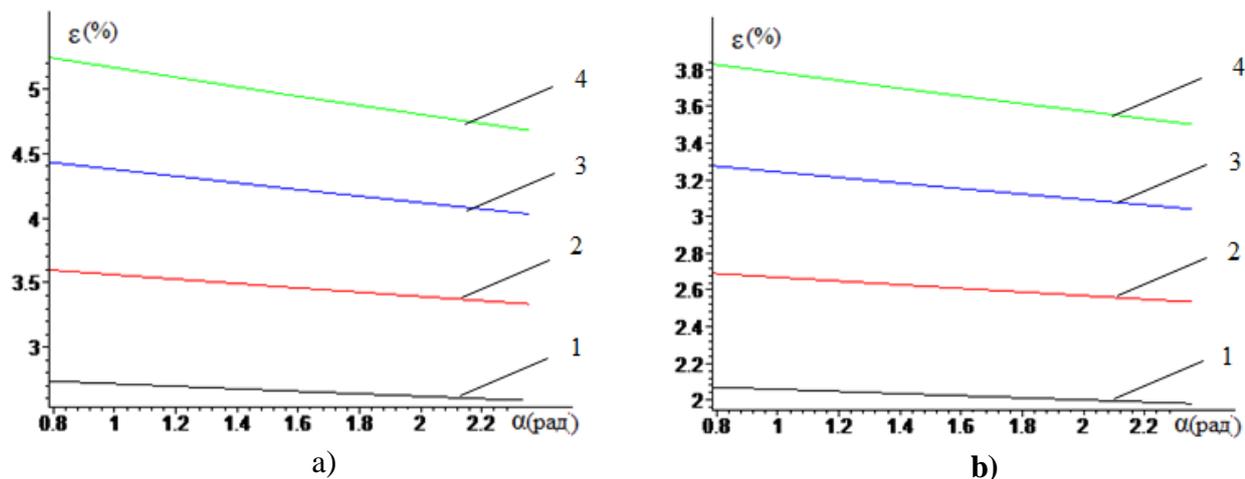


Рис. 6. График распределения давления потока хлопка в контакте по дуге сетчатой поверхности в вертикальной а) и горизонтальной б) зонах очистки для величины  $h$  зазора в значениях параметра  $\lambda$   $1-\lambda=0.06$ ,  $2-\lambda=0.08$ ,  $3-\lambda=0.1$ ,  $4-\lambda=0.12$ .

В третьей главе диссертации под названием «**Практические исследования по разработке усовершенствованного колного барабана питателя-очистителя пильного джина**» представлены результаты лабораторных исследований на 30-пильном джине 5DP-130 с новой конструкцией свайного барабана и усовершенствованным питателем-очистителем (рисунок 7). В ходе исследований методом математического проектирования на основе многофакторных экспериментов определены альтернативные габариты предлагаемого свайного барабана питателя 30-пильного пильного джина.

Критериями оценки являлись степень загрязненности очищенного хлопка  $Y_1$ , поврежденность семян  $Y_2$  и эффективность очистки  $Y_3$ . Основными факторами, влияющими на заданные критерии, являлись: количество ворсов по окружности барабана, расстояние между ворсовым барабаном и сетчатой поверхностью, а также эффективность питателя-очистителя. С использованием экспериментальных результатов и компьютерных программ в результате предварительной работы получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие все выходные

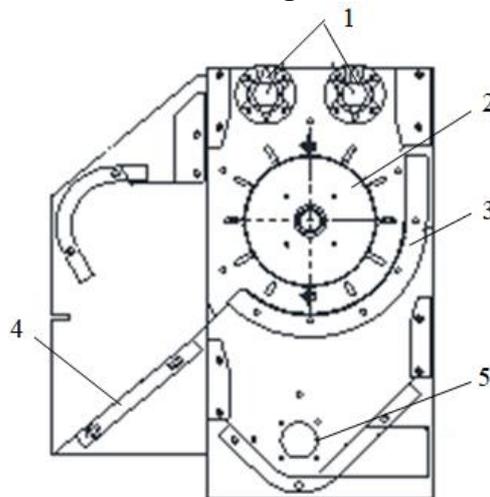


Рисунок 7. Схема питателя-очистителя пильного джина с усовершенствованным ворсовым барабаном.

1- подающие ролики, 2 - ворсовый барабан, 3- сетчатая поверхность, 4- желоб, 5- разгрузочный шнек

параметры по критерию Фишера:

- степень загрязненности очищенного хлопка:

$$Y_1 = 1.2271 + 0.0038 X_1 - 0.0004 X_2 + 0.0033 X_3 + 0.0033 X_1 X_3 + 0.0042 X_2 X_3$$

- повреждение семян:

$$Y_1 = 2.2225 - 0.0100 X_1 + 0.0121 X_2 - 0.02125 X_3 + 0.0067 X_2 X_3$$

- эффективность очистки питателя:

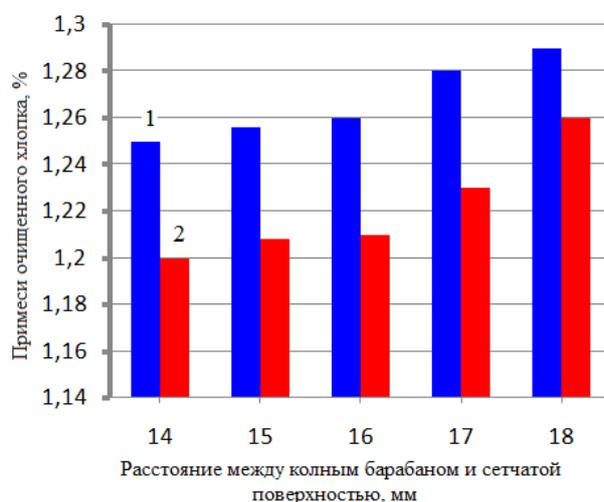
$$Y_1 = 15.7938 + 0.3313 X_1 - 0.1146 X_2 + 0.11875 X_3 - 0.1688 X_1 X_2 + 0.1646 X_1 X_2 X_3$$

Изменяя количество ворсов по окружности барабана с 10 до 14 и расстояние между ворсами на барабане и поверхностью сетки с 14 мм до 18 мм, удалось повысить качество очищенного хлопка-волокна с 0,05 (абс.)% до 0,04 (абс.)% по сравнению с качеством хлопка, полученного с помощью существующего ворсово-барабанного питателя (рисунок 8).

В результате многофакторных экспериментов было установлено, что наиболее эффективный процесс очистки и джинирования хлопка достигается при размещении 12 ворсов по окружности ворсового барабана и регулировке расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки до альтернативного размера 16 мм. Эффективность очистки выбранного питателя-очистителя

альтернативного типоразмера в среднем на 3,3 (абс.) % выше эффективности очистки существующей конструкции питателя-очистителя с ворсовым барабаном, а средняя пропускная способность выше на 3,2 кг/ч (рисунок 9).

Установлено, что массовая доля дефектных волокон и примесей в волокне, полученном на джине, в среднем по выбранному варианту размера составила 3,17%, а уровень повреждения семян – в среднем 2,98%, что означает повышение качества волокна в среднем на 0,06 (абс.)%, а качества семян – на 0,07 (абс.)% по сравнению с волокном, полученным на джине с существующим питателем-очистителем с ворсовым барабаном (рисунок 10).



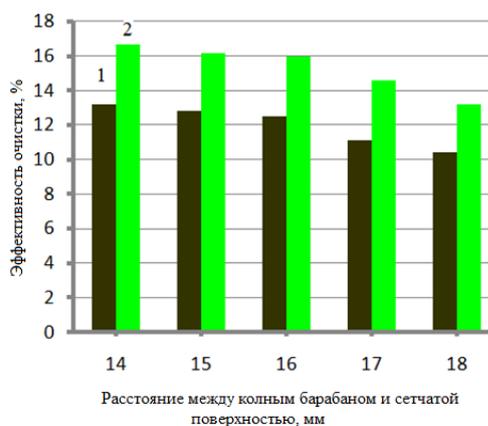
**Рисунок 8. Зависимость степени загрязненности хлопка, очищенного в 30-пильном питателе джина, от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки.**

1-в существующем питателе барабанного типа,  
2-в усовершенствованном питателе барабанного типа

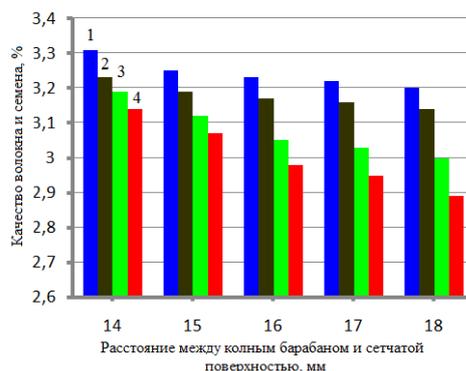
В ходе исследований установлено, что питатель-очиститель эффективно работает при установке вороха в барабане с ячеистой поверхностью на расстоянии 16–18 мм. При этом при установке барабана с ячеистой поверхностью на расстоянии 16–17 мм средняя ворсистость зерна после джина составляет 10,5%, поврежденность – 2,98% и 2,95%, а при расстоянии 18 мм средняя ворсистость зерна после джина не меняется, а поврежденность составляет 2,89%. Поскольку данные показатели соответствуют технологическим требованиям, предъявляемым к пильному джину для очистки технического и семенного хлопка, определено, что расстояние между ворсовым барабаном и поверхностью сетки целесообразно устанавливать при очистке технического хлопка-волокна 16-17 мм, а при очистке хлопка-волокна - 18 мм.

В четвертой главе диссертации под названием «**Производственные испытания и расчет экономической эффективности пильного джина с усовершенствованным питателем-очистителем колного барабана**» представлены результаты сравнительных исследований, проведенных в условиях производства.

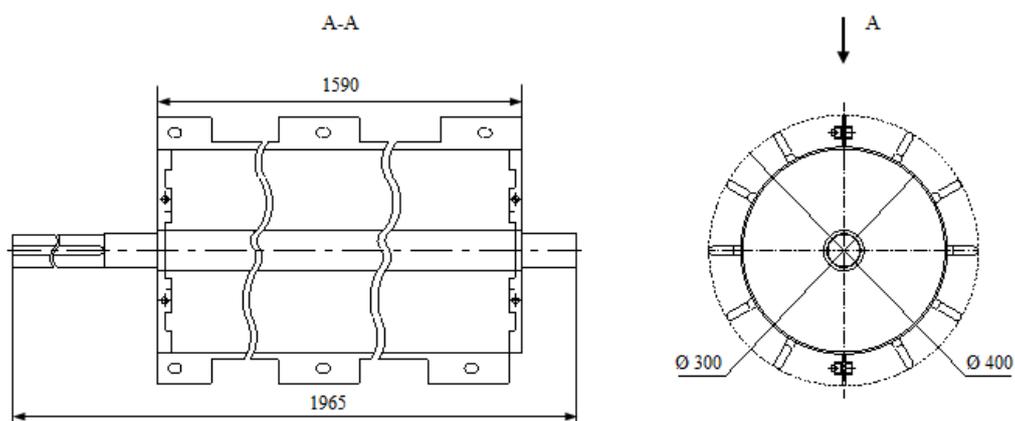
На основании полученных альтернативных размеров подготовлены чертежи усовершенствованного ворсового барабана и изготовлен опытно-промышленный экземпляр (рисунки 11, 12). Изготовленный экземпляр установлен на 90-пильном джине в технологической системе очистки хлопка хлопкоочистительного предприятия ООО «Бойвут технокластер» Сырдарьинской области, усовершенствован ворсовый джин (рисунки 13, 14) и проведены сравнительные опытно-промышленные работы с 90-пильным джином с существующей конструкцией ворсового барабанного питателя-очистителя в технологической системе.



**Рисунок 9. Эффективность очистки 30-пильного питателя джина зависит от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки. 1 – в существующем барабанном питателе, 2 – в усовершенствованном барабанном питателе**



**Рисунок 10. Зависимость показателей качества волокна и семян, вырабатываемых 30-пильным джином, от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки. 1, 3- в существующем питателе барабанного типа, 2, 4- в усовершенствованном питателе барабанного типа**



**Рис. 11. Сборочный чертеж опытно-промышленного образца усовершенствованного колного барабана.**



**Рис. 12. Промышленный прототип усовершенствованного колного барабана.**

В результате лабораторных исследований установлено, что предлагаемый ворсовый барабанный питатель-очиститель эффективно очищает и джинирует технический хлопок, а также повышает качество получаемого волокна и семян. Учитывая, что количество ворсов по окружности ворсового барабана в ворсовом питателе-очистителе составляло 12, а расстояние между торцами ворсов в барабане и поверхностью сеток при очистке технического хлопка составляло 16 и 17 мм, а при очистке хлопка-сырца – 18 мм, были проведены сравнительные и экспериментальные работы при указанных выше количестве ворсов в барабане и расстояниях между барабаном и поверхностью сеток.

Испытания проводились на хлопке-сырце сорта «Culton» I и III, с исходной влажностью 10,8% и 12,6%, примесями 7,6% и 9,8%. При этом влажность хлопка I и II сортов, поступившего на очистку-поставщик хлопка-сырца, составляла в среднем 8,0%, примесей – 1,47%, а поврежденность семян в хлопке-сырце – 1,93%, а влажность хлопка III и II сортов – 9,3%, примесей – 1,66%, а поврежденность семян – 2,23%.

При очистке хлопка-волокна I, II сорта отбора «Султан» с влажностью 8,2% и содержанием примесей 1,47% на предлагаемом ворсовом барабане в 90-саржевом джин-питателе-очистителе при расстоянии между ячейками 16-18 мм уровень примесей очищенного хлопка составил в среднем 1,22 - 1,25%, а качество хлопка улучшилось в среднем на 0,03(абс)% - 0,04(абс)% по сравнению с качеством хлопка, очищенного на существующем ворсовом барабанном питателе-очистителе (15-рисунок). Средний уровень повреждения семян в очищенном хлопке составил 2,12-2,03%, а качество семян улучшилось в среднем на 0,06(абс.)%-0,05(абс.)% по сравнению с уровнем повреждения семян в очищенном хлопке на существующем предприятии поставщике-очистителе.

Эффективность очистки питателя-очистителя при очистке хлопка составила в среднем 17,0-15,0% при изменении межшлифовального расстояния с 16 мм до 18 мм, что в среднем на 2,04(абс)% - 2,8(абс)% выше эффективности очистки выбранного для сравнения существующего ворсового барабанного питателя-очистителя. При очистке хлопка ворсистость хлопка после джинирования на джине с ворсовым барабаном и изменением поверхности ячеек с 16 мм до 18 мм практически не изменилась и составила в среднем 10,4%. Средний уровень повреждений джина составил 3,14-3,03%, а качество джина улучшилось в среднем на 0,11-0,09 (абс.)% по сравнению с джином, полученным на существующем джине с ворсовым барабаном. Средняя засоренность



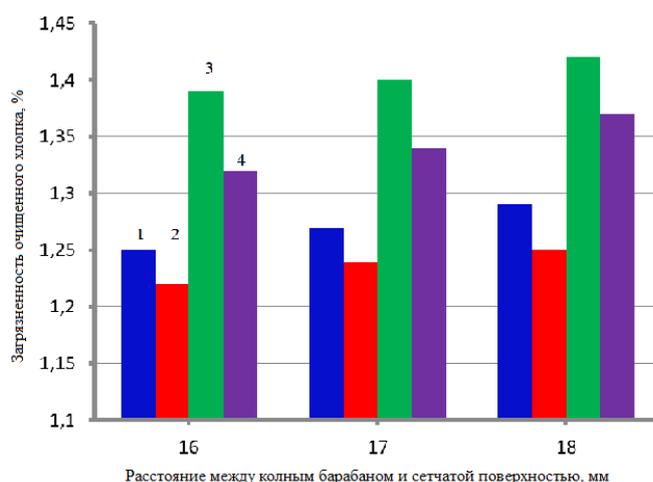
**Рис. 13. 90-калибровый питатель пильного джина с совершенствованным барабаном для подачи бревен**



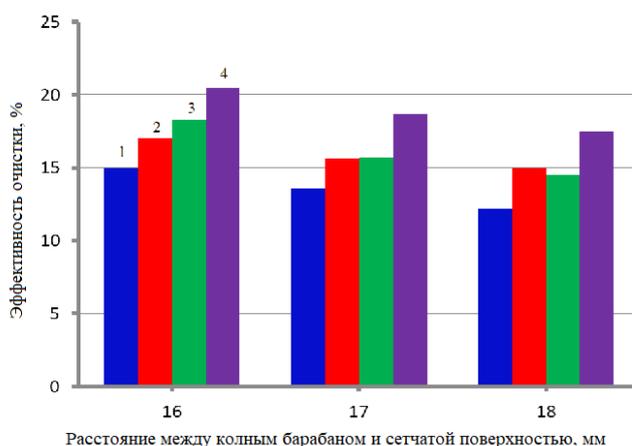
**Рисунок 14. Джин 8DP-90 с усовершенствованным ворсовым барабаном на хлопкоочистительном предприятии ООО «Бойвутский технокластер»**

волокна после джинирования составила 3,19–3,24%, а качество волокна повысилось в среднем на 0,04–0,08 (абс.)% по сравнению с волокном, полученным на действующем барабанном джине, выбранном для эксперимента. Производительность джина при очистке хлопка составила в среднем 990–1035 кг/ч, что на 45 кг/ч выше производительности действующего барабанного джина. Для исследования качества волокна, полученного по данной технологии, волокно было очищено на последжинной очистительной установке. Среднее содержание примесей в очищенном волокне составило 1,95–2,0%, что позволило повысить качество полученного волокна до первого сорта «Высокое».

Было установлено, что когда отобранный «Culton» хлопок 2-го сорта III с влажностью 9,3% и содержанием примесей 1,66% очищался с помощью усовершенствованного ворсового барабана в 90-калибровом питателе-очистителе с шагом ячеек 16-18 мм, уровень примесей очищенного хлопка в среднем составлял 1,32-1,37%, а качество хлопка улучшалось в среднем на 0,07-0,05 (абс.)% по сравнению с качеством хлопка, очищенного в существующем ворсовом барабанном питателе-очистителе. При этом уровень повреждения семян в очищенном хлопке в среднем составили 2,46-2,36%, а качество семян в среднем было на 2,46-2,36% выше уровня повреждения семян в очищенном хлопке на существующем поставщике-очистителе, а качество семян улучшилось в среднем на 0,04-0,02 (абс.)% по сравнению с качеством семян в очищенном хлопке на существующем поставщике-очистителе. Эффективность очистки питателя-очистителя при очистке хлопка составила в среднем 20,5-17,5% при изменении шага с 16 мм до 18 мм, что в среднем на 2,2-3,0 (абс.)% выше эффективности очистки выбранного для сравнения ворсового



**Рис. 15. Зависимость сорности очищенного хлопка по сортам от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки.**  
1, 3 – в свайном барабане рассматриваемой конструкции,  
2, 4 – в свайном барабане улучшенной конструкции

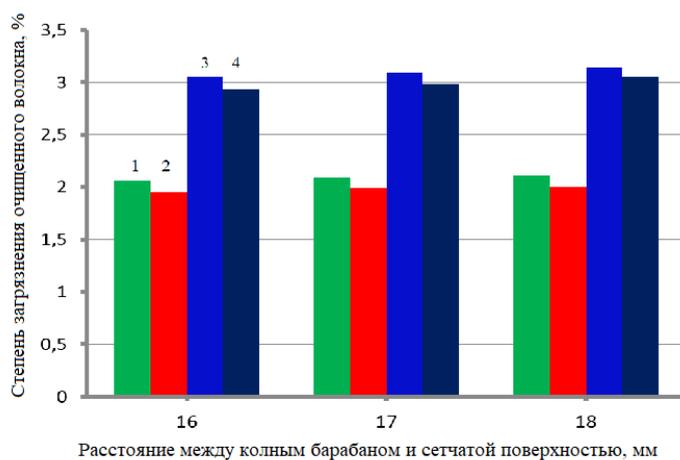


**Рис. 16. Зависимость эффективности очистки питателя-очистителя по типу от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки.**  
1,3- в колном барабане рассматриваемой конструкции, 2,4- в колном барабане улучшенной конструкции

барабанного питателя-очистителя (рисунок 16). При очистке хлопка от сорняков уровень ворсистой после джинирования был практически одинаковым для барабана с размером ячеек от 16 мм до 18 мм и составил в среднем 11,8%. Средний процент повреждения семян составил 3,51–3,35%, а качество семян улучшилось в среднем на 0,13–0,07 (абс.)% по сравнению с семенами, полученными на существующем барабанном джине.

Средняя засоренность волокна после джинирования составила 4,33–4,42%, что на 0,11–0,08 (абс.)% ниже средней засоренности волокна, вырабатываемого действующим барабанным джином.

Установлено, что производительность джина при очистке хлопка составляет в среднем 855–918 кг/час, что на 45–54 кг/час выше производительности существующих джин-барабанов. При очистке волокна после джин-очистки массовая доля бракованных волокон и примесей в волокне составила в среднем 2,94–3,05%, а качество волокна, полученного на действующем джин-очистке, улучшилось в среднем на 0,11–0,09 (абс.)% по сравнению с волокном, полученным после очистки на джин-очистке (рисунок 17) и составило III сорт «Высокое» и класс «Хорошее» по ГОСТ УзДСт 604:2016.



**Рисунок 17. Зависимость содержания очищенных волокон по сортам от расстояния между ворсовым барабаном и поверхностью сетки.**

1,3 - в ворсовом барабане рассматриваемой конструкции, 2,4 - в ворсовом барабане усовершенствованной конструкции

Ожидаемый экономический эффект от повышения эффективности и производительности волокноочистки и очистки высоко- и низкосортного хлопка от мелких примесей на пильных джинах, а также улучшения качества получаемого волокна и семян составляет в среднем по хлопкоочистительному предприятию за сезон 346,2 млн. сум.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучив конструкции, преимущества и недостатки питателей-очистителей на пильных джинах, внедренных на отечественных и зарубежных хлопкоочистительных предприятиях, разработана усовершенствованная схема ворсово-барабанного питателя-очистителя, обеспечивающая повышение эффективности и производительности очистки, улучшение качества волокна и семян.

2. Установлено, что при очистке потока хлопка по дуге сетчатой поверхности давление, плотность и скорость потока изменяются за счёт силы удара ворсов, при этом давление и плотность уменьшаются, а скорость

увеличивается за счёт встряхивания хлопка при переходе от первого ко второму участку. Установлено, что наибольшая степень отделения примесей в зоне очистки наблюдается на участке между первым и третьим ворсами, а на остальных участках степень отделения примесей уменьшается.

3. Проведены полнофакторные эксперименты по моделированию усовершенствованного свайного барабана с 90-зубой пилой. В результате анализа полученных уравнений регрессии и лабораторных исследований установлено, что количество свай по окружности свайного барабана должно составлять 12 штук, а расстояние между свайным барабаном и поверхностью сетки должно составлять 16 мм.

4. На хлопкоочистительном предприятии ООО «Бойовут технокластер» Сырдарьинской области проведена очистка хлопка-волокна I и III сорта 2-й селекции «Султан» на усовершенствованном джине модели 8ДП-90 с альтернативными параметрами ворсового барабана. Эффективность очистки составила 17,0-20,5%, что на 2,04-2,2 (абс.)% по сорту выше эффективности очистки действующего на предприятии джина модели 8ДП-90 с ворсовым барабаном. При этом засоренность очищенного хлопка-волокна составила 1,22-1,32%, а качество хлопка-волокна улучшилось в среднем на 0,03-0,07 (абс.)% по сравнению с качеством хлопка-волокна, очищенного на действующем ворсовом барабане. При очистке хлопка-сырца повреждаемость семян хлопка-сырца улучшилась на 0,04-0,06 (абс.)% по сравнению с повреждаемостью семян хлопка-сырца, очищенных в существующем барабанном питателе-очистителе.

5. Повреждаемость хлопка-волокна, полученного при джинировании хлопка-волокна от хлопка-волокна, составила 3,14% и 3,51% по сортам, а качество хлопка-волокна улучшилось в среднем на 0,11% (абс.) и 0,13% (абс.) по сравнению с хлопком-волокном, полученным на существующем барабанном хлопкоочистительном заводе. Массовая доля бракованных волокон и примесей в волокне после хлопкоочистительного завода составила в среднем 3,19% и 4,33% соответственно, а качество хлопка-волокна улучшилось в среднем на 0,04–0,11% (абс.) по сравнению с волокном, полученным на существующем барабанном хлопкоочистительном заводе. При этом производительность хлопкоочистительного завода в среднем составила 990–855 кг/ч, что на 45 кг/ч выше производительности существующего барабанного хлопкоочистительного завода.

6. При очистке волокна после джина на очистителе 5ВП качество волокна улучшилось в среднем на 0,13-0,11 (абс.)% по сравнению с качеством волокна, полученного из действующего джина после очистки на очистителе 5ВП, и получено волокно I и III сортов «Высший» и «Хороший» по ГОСТ УзДСТ 604:2016.

7. Для повышения производительности работы пильного джина и улучшения качества волокна и семян исследована целесообразность применения усовершенствованной конструкции ворсового барабана питателя, позволяющей увеличить количество ворсов по окружности барабана до 12 штук и 12 рядов по длине. В связи с этим, было рекомендовано для повышения производительности джинирования и очистки технического хлопка-сырца

расстояние между ворсами и поверхностью ячеек установить 16-17 мм, а для предотвращения превышения норматива травмирования семян при дженировании и очистке хлопка-сырца – 18 мм.

8. За счет усовершенствования пильного джин-питателя-очистителя 8DP-90 в технологии очистки хлопка-волокна ожидаемая экономическая эффективность за сезон для одного хлопкоочистительного предприятия в системе хлопково-текстильного кластера составит 346,2 млн. сум за счет повышения эффективности и производительности очистки хлопка-волокна, а также улучшения качества получаемого волокна и семян.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/30.06.2020.T.115.01 FOR AWARDING  
ACADEMIC DEGREES AT JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE**

---

**JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE**

**BEKTURDIEV GULOM QUVONDIQ UGLI**

**INCREASING THE EFFICIENCY OF THE SAWGIN BY IMPROVING THE  
FEEDER**

**05.06.02 - Technology of textile materials and  
primary processing of raw materials**

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

**Jizzakh – 2025**

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under №B2022.2.PhD/T2912.

The dissertation was completed at the Gulistan State University.

The abstract of dissertations is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the Jizzakh Polytechnic Institute ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) and on the information and educational portal "Ziyonet" ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

<b>Scientific adviser:</b>	<b>Sulaymonov Rustam Shennikovich</b> doctor of technical sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Urozoq Mustafuqul Qulturayevich</b> doctor of technical sciences, docent  <b>Pardayev Xonimkul Normamatovich</b> candidate of technical sciences, docent
<b>Leading organization:</b>	<b>Namangan State Technical University</b>

The defense of the dissertation will take place on «17» october 2025 y. at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of the Scientific Council PhD.03/30.06.2020.T.115.01 at Jizzakh polytechnic institute (Address: 130100, city of Jizzakh, str. I. Karimov-4, administrative building of Jizzakh polytechnic institute, 2 st floor, small meeting room, tel. (+99872) 226-57-01, a fax: (+99892) 226-45-47, e-mail Jizpi @ intal.uz)

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Jizzakh polytechnic institute (registration number №221), Address: 130100, city of Jizzakh, str. I. Karimov-4, tel. (+99872) 226-57-01, a fax: (+99892) 226-45-47.

The Abstract of the dissertation sent out on «6» oktober 2025 year.  
(Mailing protocol № 34 on «07» august 2025).



**A.K. Usmankulov**  
Chairman of the Scientific Council on  
award of scientific degrees, doctor of  
technical sciences, professor

**I.Z. Abbazov**  
Scientific secretary of the scientific council awarding  
scientific degree, doctor of technical sciences, docent

**A. Parpiev**  
chairman of the scientific seminar  
under the scientific Council awarding s  
cientific degrees, doctor  
of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The purpose of the research** is to develop a saw gin that provides efficient cotton cleaning and gin technology by improving the feeder-cleaner.

**The objectives of the research:**

analysis of research and development work aimed at creating techniques and technologies for cleaning and ginning cotton;

to develop, based on theoretical research, the interaction of the drum piles with the mesh surface on the cotton sliver in the flow for the effective separation of fine impurities from cotton in the cleaning zone;

development of a new design of a pile drum that effectively cleans cotton from small impurities in the gin;

determination of alternative technological and design parameters of an improved pile drum for a 90-sawn gin feeder-cleaner;

determination of the production characteristics of an improved 90-sawn gin with a new design of a pile drum feeder-cleaner based on alternative parameters and modes of cleaning cotton from small impurities and ginning.

**Scientific novelties of the research are the following:**

a new design of a drum with a pile structure was developed to improve the cleaning efficiency by improving the quality of cotton and reducing the number of piles in the drum when cleaning cotton from small impurities in a saw gin;

the acceleration of the process of separating small impurities from the cotton in the flow in the cleaning zone, the dependence of the density of the cotton on the mesh surface and the pressure force under the action of the impact of the piles on the drum, was determined based on the coefficient of reduction of the speed of the cotton piece;

it was determined that when cleaning the cotton stream along the arc of the mesh surface in a new design pile drum, the pressure, density, and velocity of the stream change due to the impact force of the piles, and the pressure and density decrease, while the velocity increases due to the cotton being shaken as it passes from the first section to the second section, taking into account the Euler equation and the conservation of mass for stationary motion;

in cleaning and ginning cotton from small impurities, the increase in cleaning efficiency, gin productivity, and product quality is dependent on the number of piles along the circumference of the pile drum and the distance between the piles and the mesh surface, established based on regression labeling.

**Publication of research results.** A total of 8 scientific works have been published on the topic of the dissertation, of which 7 articles were published in scientific publications recommended for publication by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan on the main scientific results of Doctor of Philosophy dissertations, 6 of which were published in national and 1 article in foreign journals..

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 107 pages.

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

**I bo'lim (I chast; I part)**

1. Quliev T.M., Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q., Oripov J.I. Maxalliy arrali jin ta'minlagichlari bo'yicha izlanishlar. Ilmiy- texnik jurnal. Maxsus son №15. Farg'ona 2023. 42- 46 b. (05.00.00; №20)
2. Кулиев Т.М., Сулаймонов Р.Ш., Усмонов Х.С., Бектурдиев Г.К. Моделирование процесса очистки при воздействии колкового барабана на поток хлопка-сырса. Н.ж. Универсум. Технические науки. Выпуск №4 (114), сентябрь. Част 3. Москва-2023.- С.54-59. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/17083> (02.00.00; №1)
3. Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q., Egamberdiyev F.O. Arrali jinda paxtani mayda iflosliklardan samarali tozalash bilan ish unumdorligini va mahsulot sifatini yaxshilash. JizPi xabarnomasi ilmiy- texnik jurnal. Development of sciebce ilmiy jurnalining 2025/3 Volume-1 sonida. –b. 212-219 (05.00.00. Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2024-yil 25-dekabrdagi №1250 qarori bilan jurnal OAK ning ilmiy nashrlari ro'yxatiga kiritilgan).
4. Bekturiev G'.Usmankulov A., Suloymanov R., Abbazov I. Ways to increase the productivity of the saw gin // American Journal of Research. 7-8, July-Aug. 2025. Pp. 20-30 (05.00.00; **IF=4.7**).
5. Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q., Egamberdiyev F.O. Takomillashtirilgan qoziqli barabanni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta'sirinign tadqiqoti. . JizPi xabarnomasi ilmiy- texnik jurnal. Development of sciebce ilmiy jurnalining 2025/3 Volume-1 sonida. –b. 166-172 (05.00.00. Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2024-yil 25-dekabrdagi №1250 qarori bilan jurnal OAK ning ilmiy nashrlari ro'yxatiga kiritilgan).

**II-bo'lim (II chast; II part)**

1. Quliev T.M., Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q., Xorijiy arrali jinlardagi ta'minlagich-tozalagichlarni avzallik va kamchiliklari. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Jizzax politexnika instituti. 2023 yil, 15-16 noyabr. b.29-32.
2. Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q. Past navli paxtalarni samarali tozalash va jinlash. «Innovatsion yechimlar: Qishloq xo'jaligi va oziq- ovqat sanoatida barqaror rivojlanish» mavzusidagi V xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Ilmiy ishlar to'plami. Toshkent. 2025 yil, 25-26 aprel, 48-49 b.
3. Sulaymonov R.SH., Bekturdiyev G'.Q. Arrali jinda takomillashtirilgan qoziqli barabanni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta'sirining tadqiqoti. “Zamonaviy sanoat ishlab chiqarish tarmoqlari va ilm - fan taraqqiyoti globallashuvda metrologiyaning zamonaviy muammolari va yechimlari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Andijon. 2024 yil, 22-23 may, 737-759 b.





Avtoreferat «Jizzax politexnika instituti» tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlarning mosligi tekshirildi (2025-yil 4-oktaybr)

Bosishga ruxsat etildi: 2025.06.10.  
Bichimi 60x841/16, “Times New Roman”  
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma №1  
JizPI bosmaxonasida chop etildi.  
Jizzax shahri, Islom Karimov shoh ko‘chasi, 4-uy.

