

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMiy DARAJASINI BERUVCHI
(PhD).03/28.08.2024.T.181.02 RAQAMLI ILMiy KENGASH**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

ABDULLAYEV KAMOLIDDIN YUSUPOVICH

**PAXTANI SAQLASH JARAYONIDA SIFAT KO'RSATKICHLARINI
YAXSHILASH UCHUN TOZALAGICH TOSH TUTKICHLI PAXTA
G'ARAMLASH QURILMASINI ISHLAB CHIQISH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

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

Termiz – 2025

**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**

Abdullayev Kamoliddin Yusupovich

Пахтани saqlash jarayonida sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash uchun tozalagich tosh tutgichli paxta g‘aramlash qurilmasini ishlab chiqish.....

3

Абдуллаев Камолиддин Юсупович

Разработка устройства складирования хлопка-сырца с очистительно-камнеуловительной секцией для улучшения качественных показателей хлопка при его хранении

23

Abdullayev Kamoliddin Yusupovich

Development of a cotton ginning device with a cleaning stone handle, which ensures that the quality parameters are not disturbed during the storage of cotton.....

39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works.....

42

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMY DARAJASINI BERUVCHI
(PhD).03/28.08.2024.T.181.02 RAQAMLI ILMY KENGASH**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

ABDULLAYEV KAMOLIDDIN YUSUPOVICH

**PAXTANI SAQLASH JARAYONIDA SIFAT KO'RSATKICHLARINI
YAXSHILASH UCHUN TOZALAGICH TOSH TUTKICHLI PAXTA
G'ARAMLASH QURILMASINI ISHLAB CHIQISH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

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

Termiz – 2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD /T4435 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertasiya Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetida bajarilgan.

Dissertasiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetida huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (<https://tdmau.uz/>) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Djamolov Rustam Kamolidinovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Urosov Mustafokul Kulturayevich
texnika fanlari doktori, dotsent

Abdugaffarov Xusniddin Jurabekovich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Jizzax politexnika instituti

Dissertasiya himoyasi Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD 03/28.08.2024.T.181.02-raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 27-fevral kuni soat 14-00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 190100, Termiz sh., Islom Karimov ko'chasi, 288 A-uy. Tel.: (+99876) 221-87-20; e-mail: <https://tdmau.uz>) (Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti yangi bino).

Dissertasiya bilan Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№1-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 190100, Termiz sh., Islom Karimov ko'chasi, 288 A-uy. Tel.: (+99876) 221-87-20

Dissertasiya avtoreferati 2025-yil 13-fevral kuni tarqatildi.

(2025-yil «12» fevraldagi № 136-raqamli reestr bayonnomasi).

F.U.Karshiyev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, dotsent

O.Sh.Ochildiyev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, t.f.f.d.

M.K.Urosov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash huzuridagi
ilmiy seminar raisi texnika fanlari doktori, dotsent,

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertasiyasi annotasiyasi)

Dissertasiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon to‘qimachilik sanoatida paxta tolasi ishlatilishi bo‘yicha umumiy tola miqdorining 55-60 foizini tashkil etadi. Dunyo statistikasi va paxta bo‘yicha Xalqaro konsultativ qo‘mita (ICAC) ma‘lumotlariga ko‘ra “2020/2021-yil mavsumida paxta tolasini eksportyorlari beshtaligiga AQSh, Braziliya, Xitoy, Bangladesh va Vetnam mamlakatlari yetakchi o‘rinlarni egallamoqda”. Lekin keyingi yillarda paxta tolasini eksport miqdori keskin kamayib, aksariyat paxta yetishtiruvchi davlatlar paxta tolasini o‘zlarida qayta ishlash amaliyotini joriy etishmoqda. Ushbu holat jahon bozorida raqobatni kuchaytirib mahsulot sifatini oshirishni talab etmoqda. Shu jihatdan paxta tozalash korxonalarini zamonaviy samaradorligi yuqori texnika va texnologiyalar bilan jihozlash muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahon amaliyotida zamonaviy texnika va texnologiyalar tobora keng qo‘llanilishi, ayniqsa paxta xom ashyosini yig‘ishtirish vaqtida, uning ifloslangan qismini katta hajmlarda qayta ishlash uchun texnologik mashina va mexanizmlarning yangi avlodini yaratish, tozalash samaradorligini keskin oshirilishini ta‘minlaydigan, ularning asosiy ishchi organlarining parametrlarini, yuklanganligini, ish rejimlarini hisoblashning ilmiy asoslarini yaratish bo‘yicha kompleks nazariy-tajribaviy ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu sohada, jumladan innovatsion texnologiyalar asosida paxta xomashyosini g‘aramlar va omborlarda saqlashdan oldin ularning sifatini va paxtani qabul qilish-uzatish qurilmalarning ishonchliligini oshirish istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bu borada, g‘aramlashdan oldin, paxta xom ashyosidan begona iflos aralashmalarining bir qismini ajratib olish, uning namligini kamaytirish va qabul qilish qurilmasini qo‘shimcha tozalash uskunalari bilan jihozlash paxta tarkibidagi qattiq jism va iflos aralashmalardan tozalashning ishonchliligini oshirish bo‘yicha nazariy va amaliy ishlanmalarini ishlab chiqishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda paxta sanoatini rivojlantirish, paxta tozalash korxonalarini qayta jihozlash va modernizatsiya qilish, paxta xomashyosini ishlab chiqarish va qayta ishlash rentabelligini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60 sonli Farmoni, jumladan “... milliy iqtisodiyot barqarorligini ta‘minlash va yangi ichki mahsulotda sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish maqsad qilinib, bunda to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 barobarga ko‘paytirish...”¹ vazifasi belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan paxta xomashyosini g‘aramlashda qisman tozalash bilan tola sifat

² 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.

ko'rsatkichlarini saqlab qolish uchun qabul qilish uzatish qurilmasini resurslarni tejoychi ilmiy-texnikaviy yechimlar orqali takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 7-iyuldagi PQ308-son "Paxta hosildorligini oshirish, paxta yetishtirishda ilm va innovatsiyalarni joriy qilishning qo'shimcha tashkiliy chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 12-fevraldagi 253-son "Paxta, to'kimachilik klasterlari faoliyatini tashkil etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. "Energetika, energiya va resurstejamkorlik" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Hozirgi vaqtdagi ilmiy tadqiqotlar tahlili natijasi shuni ko'rsatdiki, paxta xomashyosini g'aramlashga tayyorlashda asosan g'aramni buzib, ishlab chiqarishga uzatish jarayonlarini o'rganish bo'yicha ilmiy ishlar olib borilgan va ushbu ishlar quyidagi xorij olimlarning ilmiy ishlarida aks ettirilgan: Sh.Barampuram, G.Allen, S.Krasnyanski, S.Sharma, V.Mor, S.Sanogo, M.Sacande, P.Van Damme, Jyoti Jhavar va boshqalar.

Paxta xomashyosini qabul qilish jarayonida zarur bo'lgan uzellardan biri, konteynerlarsiz tashilgan paxta xomashyosini qabul qilish va paxtani g'aramlarga joylash yoki tayyorlov punktlarining omborlariga joylaydigan, avtotransport vositalariga yuklash uchun mo'ljallangan mobil qabul qilish-uzatish uskunalarning samaradorligini oshirish, g'aramlash qurilmalarini g'aramlashdan oldin tozalash uskunalari bilan jihozlash bo'yicha muammolarni respublikamiz olimlaridan, G.A.Tixomirov, Sh.Alakbarov, S.Musayev, A.N.Nuraliyev, V.A.Veber, A.D.Sapon, Y.Raximov, X.Ayubdjонов, L.F.Troshin, N.Karimov, R.Murodov, X.Axmedxo'jayev, P.N.Borodin, R.K.Djamolov, T.N.Korobelnikova va boshqalarning ilmiy tadqiqotlarida ko'rib chiqilgan.

Paxtani qabul qilish-uzatish qurilmalarini tozalash uskunalari bilan jihozlab g'aramlanayotgan paxta tabiiy holatini saqlash bo'yicha oxirgi yillarda ilmiy izlanishlar olib borilmagan.

Dissertasiya tadqiqotining dissertasiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertasiya tadqiqoti Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetining ilmiy tadqiqot rejalari asosida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasi ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

paxtani qabul qilish-uzatish hamda qattiq jism va iflos aralashmalardan tozalash qurilmalarini yaratishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlillarni olib borish;

paxtani fizik-mexanik, morfologik tarkibini va boshqa tafsiflarini o'rganish;

rolikli tozalash qurilmasining konstruksiyasini ishlab chiqish hamda uning ishchi qismlarini parametr va ish rejimlarini asoslash bo'yicha nazariy va tajribaviy tadqiqotlar o'tkazish;

rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasining xo'jalik sinovlarini o'tkazish hamda iqdisodiy samarasini aniqlash.

Tadqiqotning ob'ekti Rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini olingan.

Tadqiqotning predmeti Rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish rolikli qurilmasining konstruksiyasini takomillashtirish usullari, paxtani qabul qilish-uzatish jarayonining tezlik rejimlarini tanlash usullari hamda parametrlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy mexanika, tebranishlar nazariyasi, matematik statistika, ehtimollar nazariyasi, oliy matematika, paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi va tajribalarni rejalashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi

paxta xomashyosini qabul qilish-uzatish jarayonida paxta tarkibidagi mayda tosh va passiv iflosliklardan tozalovchi rolikli mexanizmlilik tozalash qurilmasi ishlab chiqilgan va IAP20240048 raqamli patent olingan;

paxta bo'lakchalarini rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini qiya transportyordan tushishda ularning OXY koordinatadagi harakat differensial tenglamasini tuzish orqali chegaraviy shartlardan foydalanib qiya transportyorni chiziqli tezligini maqbul qiymatini to'g'ri tanlash bilan rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini sirtiga paxta bo'lakchalarini bir tekisda uzluksiz ta'minlashdagi harakati asoslangan;

paxta oqimini uzatishda ishlab chiqilgan dinamik modelga asosan roliklar sirtidagi paxta harakatini ifodalash uchun roliklardagi paydo bo'ladigan kinetik va potensial energiyasidan foydalanib ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalarni keltirib chiqilgan;

qiya transportyordan tushayotgan paxtani passiv iflosliklardan tozalovchi rolikli tozalash qurilmasining roliklarini ketma-ket vertikal o'q bo'ylab siljish (h) balandliklarini, oraliq (b) masofalarini va aylanishlar sonining ketma-ket o'sib borish (V) tezliklarining maqbul qiymatlari aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxtani qabul qilish jarayonida g'aramga uzatilayotgan paxtani qattiq jism va passiv iflosliklardan tozalashni amalga oshiruvchi rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasining qiya transporterdan paxta tushish qismiga joylashtirilgan.

yuqori mahsuldorlikni hamda samarali qabul qilishni ta'minlovchi, paxta tarkibidagi qattiq jism va mayda iflosliklarni rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini ishchi qismlarining maqbul parametrlari va ish rejimlari asoslangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Nazariy va tajribaviy tadqiqotlar ma'lumotlarining mos kelishi, hisob-kitoblar uchun standart usul va vositalardan foydalanish, shuningdek paxta xom ashyosini rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini ishlab chiqarishga joriy etish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati paxta xomashyosini rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasining konstruktiv va texnologik parametrlarini aniqlash uchun yangi matematik modellar olinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati paxtani qattiq jism va mayda iflosliklardan g'aramlash vaqtida tozalashni amalga oshiruvchi rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Paxtani qattiq jism va iflosliklardan rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini ishlab chiqish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida:

paxtani g'aramlash vaqtida rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasini Surxandaryo viloyatidagi "Muzrabod Indenim" MChJ korxonasi paxta qabul qilish maskanida joriy etilgan ("O'zto'qimachilik sanoati" uyushmasining 2024-yil 8-oktabrdagi №03/25-2672 sonli ma'lumotnomasi). Natijada rolikli tozalash qurilmasining tozalash samarasi 19,1 foizni, qattiq jismlarni tutish samarasi esa 90,0 foizni tashkil etdi, tajriba uchun saqlangan paxta g'aramlarini korxonada qayta ishlash vaqtida tozalash uskunalari tozalash samarasi I-navli paxtada 85,7 foizni tashkil etib, tozalanmasdan jang'arilgan paxtaga nisbatan 7,9 foizga, IV-navli paxtalarda esa tozalash samarasi 81,8 foizni tashkil etdi va tozalanmasdan jang'arilgan paxtalarga nisbatan 7,7 foizga yuqori bo'lishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 3 ta respublika va 4 ta xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarini e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 11 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, shu jumladan xorijiy jurnallarda 2 ta, respublika jurnallarda 2 maqola nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 100 betni tashkil etgan.

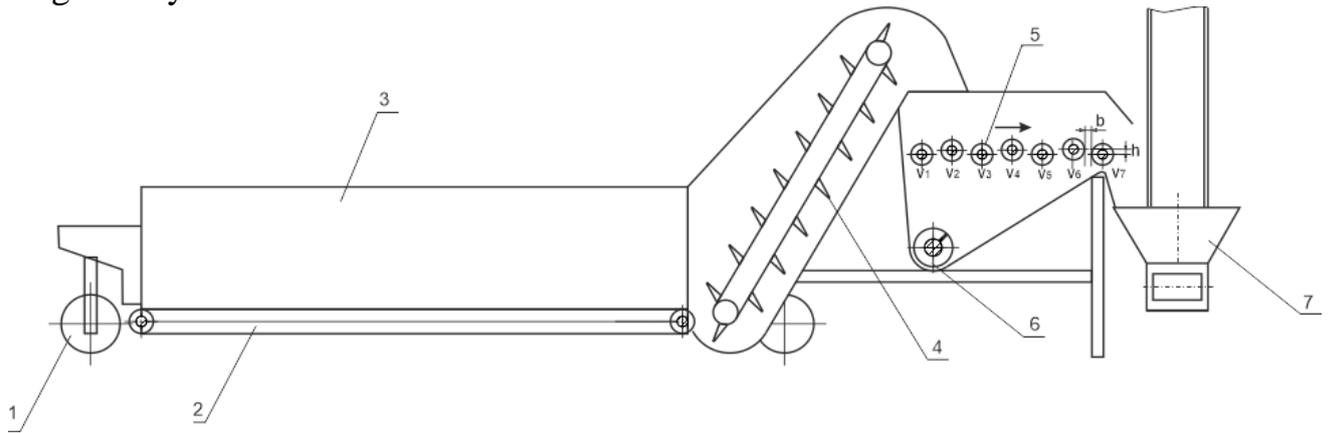
DISSERTASIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari, shuningdek, tadqiqot ob'ekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan. Olingan natijalarning ishonchligi asoslangan, nashr etilgan ishlar, dissertatsiya tuzilishi va hajmi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Paxtani qabul qilish qurilmalari konstruksiyalarini takomillashtirishning analitik tahlili**" deb nomlangan birinchi bobi, paxtani g'aramlarda saqlanishdagi sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishi, paxtani qabul qilish jarayonida iflosliklardan tozalash texnika va texnologiyalari, ularning kamchiliklari bo'yicha tahlillar keltirilgan bo'lib, paxta xomashyosini qabul qilish davrida olib kelinayotgan paxta tarkibida passiv iflosliklarning ko'pligi va ularning saqlanish davrida aktiv ifloslikka aylanishi aniqlandi.

Aniqlangan kamchiliklarni kamaytirish uchun paxtani qabul qilish-uzatish qurilmalari XPP, PL larning ish unumdorligiga mos keladigan, paxta tarkibidagi mayda tosh va passiv iflosliklardan dastlabki tozalash uchun rolik mexanizmli uskuna sxemasi

ishlab chiqildi va paxta tarkibidagi iflosliklarni silkitish bilan tozalashni amalga oshirishga ishlaydi 1-rasm.



1-rasm. Taklif etilgan rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasi

Paxtani qabul qilish uzatish qurilmasida paxta tarkibidagi mayda tosh va iflosliklardan tozalashni amalga oshirish uchun qiya konveyerning boshi ostida roliklar oʻrnatilgan platforma joylashtirilgan boʻlib, ularning oraliq masofasi b mm, roliklar ustiga tushgan paxtalarni tekislash uchun ularning chiziqli tezligi konveyer lentasi tezligidan V yuqori boʻladi va har bir rolikda oʻsib boruvchi boʻladi. Paxta platformada harakatida silkitishni amalga oshirish uchun roliklarni joylashtirishda bosqichma-bosqich h masofa balandlikka oʻzgartirilgan holda oʻrnatiladi.

Qurilma gʻildirak 1, gorizontallentali konveyer 2, paxta bunkeri 3, qiya konveyer 4, roliklardan iborat tozalash mexanizmi 5, chiqindilarni chiqarish shnegi 6 dan iborat va qurilma quyidagi tarkibda ishlaydi: paxta xomashyosi qabul qilish uzatish qurilmasining gorizontallentali konveyeri 2 ga tashlanganidan soʻng, undan qiya konveyer 4 ga uzatiladi, u yerda qoziqli plankalar yordamida paxtani ilib yuqoriga koʻtarib, roliklardan iborat tozalash mexanizmi 5 ga tashlab beradi. Roliklarning qadamma-qadam h masofada joylashuvidan paxta silkitiladi va roliklarning harakati yoʻnalishi boʻyicha aylanish tezligining ketma-ket oshib borishidan paxtada silkitish jarayoni ortadi va paxta uzatilishiga nisbatan uning qatlami kamayadi, shu tufayli orasidagi mayda tosh va iflosliklarning ajralishini yaxshilanishga erishiladi.

Roliklar orasidan toʻkilgan mayda tosh va iflosliklar chiqindi bunkeri 6 ga yigʻilib shnek orqali tashqariga chiqariladi.

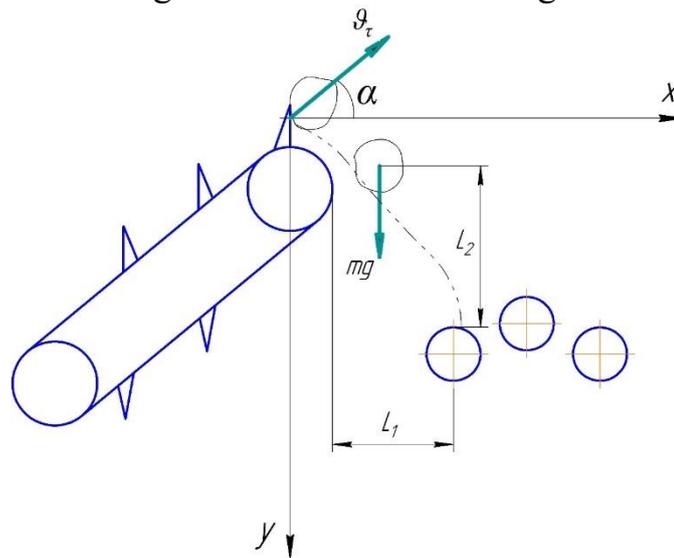
Soʻng tozalangan paxta gʻaramga uzatuvchi lentali transporter 7 ga uzatiladi.

Dissertasiyaning **“Rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasi nazarini tahlili”** nomli ikkinchi bobida paxta tarkibidagi iflosliklarni silkitish bilan tozalashdagi kinematik va rolikli qurilma taʼsirida paxta boʻlakchalarini harakatini dinamik tahlili olib borilgan.

Ish unumdorligi mos keladigan, paxta tarkibidagi mayda tosh va passiv iflosliklardan dastlabki tozalash uchun rolikli qurilmali tozalash uskuna sxemasi ishlab chiqildi va paxta tarkibidagi iflosliklarni silkitish bilan tozalash amalga oshirishni taʼminlaydi va tozalash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tozalash uskunasiga paxta xomashyosi qiya konveyerdan uzatiladi va roliklar yordamida paxta harakatlanadi, shunda roliklarni shunday joylashtirilganki ustidagi

paxtaga silkitish jarayoniga uzatadi. Rolikli tozalash qurilmasiga uzatishda, ya'ni paxta bo'lakchasini roliklarga tushishdagi harakat differensial tenglamalarini aniqlaymiz.



2-rasm. Rolikli mexanizmga tushishdagi paxta bo'lakchalarini harakat sxemasi

Paxta bo'lakchalarini rolikli mexanizmga tushishdagi OXY koordinatadagi harakat differensial tenglamasini tuzamiz.

$$m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = 0 \quad \text{va} \quad m \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} = m \cdot g, \quad (1)$$

(1) differensial tenglamalarni vaqt bo'yicha ikki marta integrallaymiz.

$$\frac{dx}{dt} = c_3 \quad \text{va} \quad \frac{dy}{dt} = g \cdot t + c_4, \quad (2)$$

(2) ifodadan c_3 va c_4 integral doimiylarini boshlang'ich shartdan foydalanib aniqlaymiz.

$(\frac{dx}{dt})_{t=0} = v_0 \cdot \cos \alpha$; $(\frac{dy}{dt})_{t=0} = v_0 \cdot \sin \alpha$ bundan $c_3 = v_0 \cdot \cos \alpha$ va $c_4 = v_0 \cdot \sin \alpha$ ga teng bo'ladi bu qiymatlarni (2) tenglikka qo'yamiz.

$$\frac{dx}{dt} = v_0 \cdot \cos \alpha \quad \text{va} \quad \frac{dy}{dt} = g \cdot t + v_0 \cdot \sin \alpha, \quad (3)$$

(3) tenglikni vaqt bo'yicha yana bir marta differensiallab paxta bo'lakchalarini rolik ustiga tushishdagi oqim xarakatini traektoriya tenglamasini aniqlaymiz.

$$X = v_0 \cdot t \cdot \cos \alpha$$

$$Y = g \cdot \frac{t^2}{2} + v_0 \cdot t \cdot \sin \alpha \quad (4)$$

(4) tenglikni chegaraviy shartlardan foydalanib qiya konveyerni chiziqli tezligini rasional qiymatini to'g'ri tanlash orqali rolikli tozalash qurilmasi sirtiga paxta bo'lakchalarini bir tekisda uzluksiz ta'minlashdagi xarakatini aniqlaymiz. $X_{t=T} = L_1$; $Y_{t=T} = L_2$ shartlarni (4) tenglamalarga qo'yamiz.

$$L_1 = v_0 \cdot T \cdot \cos \alpha$$

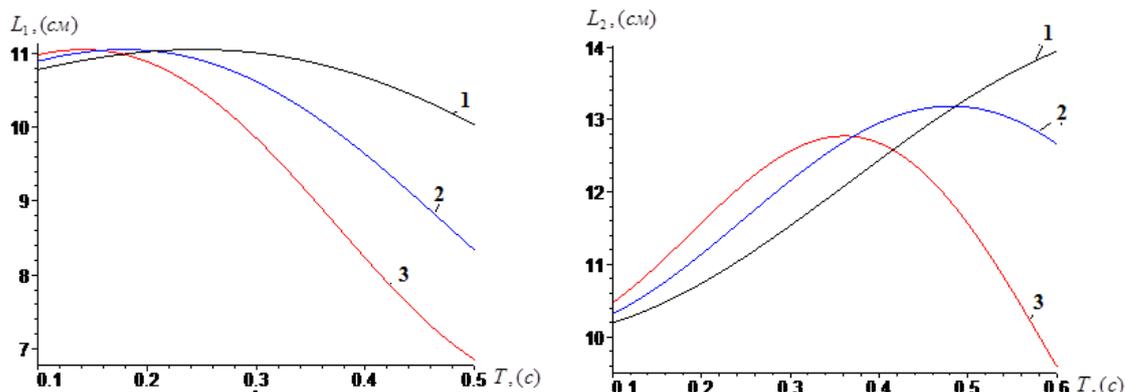
$$L_2 = g \cdot \frac{T^2}{2} + v_0 \cdot T \cdot \sin \alpha \quad (5)$$

$\vartheta_r = \omega \cdot R$ ekanligidan foydalanib (5) tenglikni

$$L_1 = \omega \cdot R \cdot T \cdot \cos \alpha$$

$$L_2 = g \cdot \frac{T^2}{2} + \omega \cdot R \cdot T \cdot \sin \alpha \quad (6)$$

(6) tenglikdagi ω -konveyerni burchak tezligi, α - konveyerni qiyalik burchagi, R -konveyerni val radiusi, T –paxta bo‘lakchalarini rolikli mexanizmga tushish vaqti bu tenglilarni Maple dasturidan foydalanib grafiklarda tahlillarini keltiramiz,



$$\omega_1 = 1,8 \text{ pad}/c; \quad \omega_2 = 2 \text{ pad}/c; \quad \omega_3 = 2,2 \text{ pad}/c$$

3-rasm. Paxta bo‘lakchalarini rolikli mexanizmga tushishda konveyer burchak tezligining turli xil qiymatlarida vaqtga bog‘liqlik grafigi

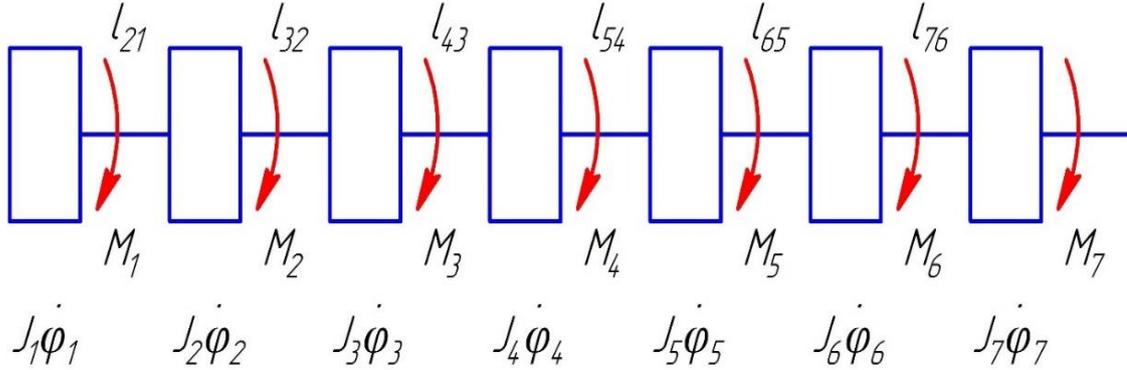
3-grafikdan rolikli mexanizm sirtiga tushishda gorizontaal va vertikal tushishdagi harakatini konveyerni burchak tezligiga bog‘liqlik grafigida yetarlicha burchak tezlikka ega bo‘lgan konveyer ta’sirida roliklar ustiga uzluksiz uzatishni ta’minlash keltirilgan. Paxta bo‘lakchalarini qiya konveyerdan rolikli mexanizmga tushishda OX va OY o‘qlari bo‘yicha ma’lum masofalarni bosib o‘tadi bunda bizga yetarli bo‘ladigan masofalarni bosib o‘tishda ya’ni rolikli mexanizmlar ustiga tushishda konveyerni burchak tezligini to‘g‘ri baholasak L_1 masofadan kam masofalarga paxta bo‘lakchalari tushmaydi L_2 masofadagi qiymatiga bog‘liqlik tenglamasidan esa paxta oqimini uzluksiz ta’minlashda qiyalik burchagini ahamiyati muhim ekanligidan konveyer burchak tezligini $\omega_3 = 2,2 \text{ pad}/c$ qiymatida paxta bo‘lakchalari rolikli mexanizmga kelib tushishini ko‘rishimiz mumkin.

Qiya elevatordan rolikli mexanizmga tushayotgan paxta bo‘lakchalaridan mayda tosh va iflosliklardan tozalashda rolik ustida bir tekis qatlam ko‘rinishida yoyilishini ta’minlashda har bir rolikli mexanizmning chiziqli tezliklarini oshib borishini ta’minlash, ya’ni $\vartheta_1 < \vartheta_2 < \vartheta_3 < \vartheta_4 < \vartheta_5 < \vartheta_6 < \vartheta_7$ qonuniyat bo‘yicha, hamda roliklar orasidagi masofasi b ni, roliklarni gorizontaal o‘qqa nisbatan masofalari h ni to‘g‘ri tanlash natijasida paxta oqimini cho‘zish gorizontaal o‘qqa nisbatan joylashishiga qarab titrashini hisobga olgan holda mayda va yirik iflosliklardan tozalash samaradorligiga erishish masalasini dinamik yondashish orqali aniqlaymiz (4-rasm).

Paxta oqimini uzatishda har bir rolikning aylanishdagi dinamikasini Lagranjning ikkinchi tur tenglamasidan foydalanamiz.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{dT}{d\dot{\varphi}_i} \right) - \frac{dT}{d\varphi_i} + \frac{d\Pi}{d\varphi_i} = Q(\varphi_i), \quad (7)$$

bu yerda φ_i va $\dot{\varphi}_i$ umumlashgan koordinatalar va umumlashgan tezliklari (roliklarni), T, Π – kinetik va potensial energiyalari, $Q(\varphi_i)$ – umumlashgan kuchlar, $l_{21}, l_{32}, l_{43}, l_{54}, l_{65}, l_{76}$ – mos ravishda roliklar orasidagi uzatishlar nisbati.



4-rasm. Roliklar ketma-ketligining dinamik modeli

Paxta oqimini uzatishda roliklardagi kinetik energiyalarini aniqlaymiz.

$$T_1 = \frac{1}{2} \cdot J_1 \cdot \dot{\varphi}_1^2; T_2 = \frac{1}{2} \cdot J_2 \cdot \dot{\varphi}_2^2; T_3 = \frac{1}{2} \cdot J_3 \cdot \dot{\varphi}_3^2; T_4 = \frac{1}{2} \cdot J_4 \cdot \dot{\varphi}_4^2$$

$$T_5 = \frac{1}{2} \cdot J_5 \cdot \dot{\varphi}_5^2; T_6 = \frac{1}{2} \cdot J_6 \cdot \dot{\varphi}_6^2; T_7 = \frac{1}{2} \cdot J_7 \cdot \dot{\varphi}_7^2. \quad (8)$$

Roliklarning ketma ketlikda joylashish sistemasidagi hosil bo‘ladigan potensial energiyasi nolga teng bo‘ladi.

$$\Pi = \frac{1}{2} \cdot c_i \cdot \varphi_i^2 = 0. \quad (9)$$

U holda paxta oqimini uzatishda (5-rasm)dagi dinamik modeliga asosan bir tekis uzatishda roliklar sirtidagi harakatining differensial tenglamasini tuzamiz.

Roliklarning burovchi momentlari orasida quyidagi munosabat o‘rinli bo‘ladi, $M_1 < M_2 < M_3 < M_4 < M_5 < M_6 < M_7$ bu holda paxta oqimining cho‘zilishini ta‘minlash va iflosliklardan ajratish jarayonini samaradorligini oshirish masalasi ko‘rilgan.

Differensial tenglamalarning sonli yechimlardan foydalanib rolikli mexanizmini tezliklari ortib borish jarayonidagi paxta oqimining uzatishdagi tenglamalar sistemasini aniqlaymiz.

Har bir rolikli mexanizm sirtidan paxta oqimini uzatishda ajralib chiqadigan mayda tosh va iflosliklarning hisobiga massalarni o‘zgarishi tahlili keltirilgan.

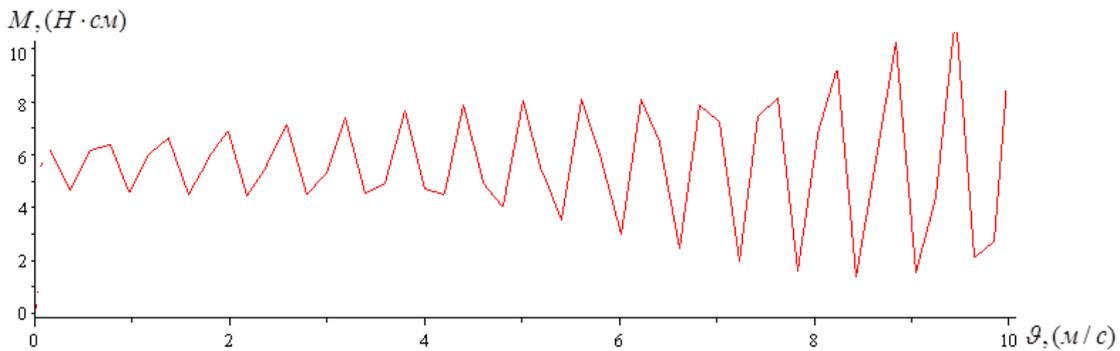
$$\frac{m_1 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_1^2 - M_1 \cdot \ddot{\varphi}_1 + M_2 \cdot \ddot{\varphi}_2 = 0$$

$$\frac{m_2 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_2^2 - M_2 \cdot \ddot{\varphi}_2 + M_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 = 0$$

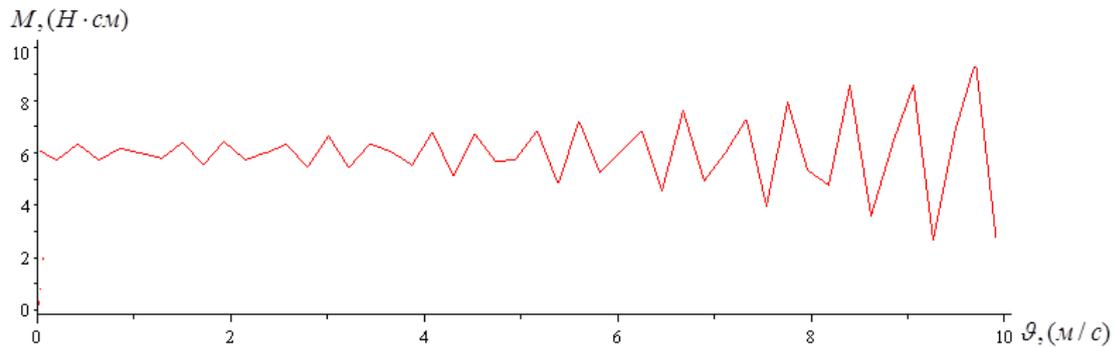
$$\frac{m_3 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_3^2 - M_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 + M_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{m_4 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_4^2 - M_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 + M_5 \cdot \ddot{\varphi}_5 &= 0 \\ \frac{m_5 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_5^2 - M_5 \cdot \ddot{\varphi}_5 + M_6 \cdot \ddot{\varphi}_6 &= 0 \\ \frac{m_6 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_6^2 - M_6 \cdot \ddot{\varphi}_6 + M_7 \cdot \ddot{\varphi}_7 &= 0 \\ \frac{m_7 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_7 - M_7 &= 0 \end{aligned} \quad (10)$$

(10) tenglikdan mayda tosh va iflosliklarni ajratishdagi paxta oqimidan massasi o‘zgarishi bo‘yicha grafiklarda tahlili keltirilgan.



a)



b)

a) $h_2=20mm$, b) $L_2=10mm$

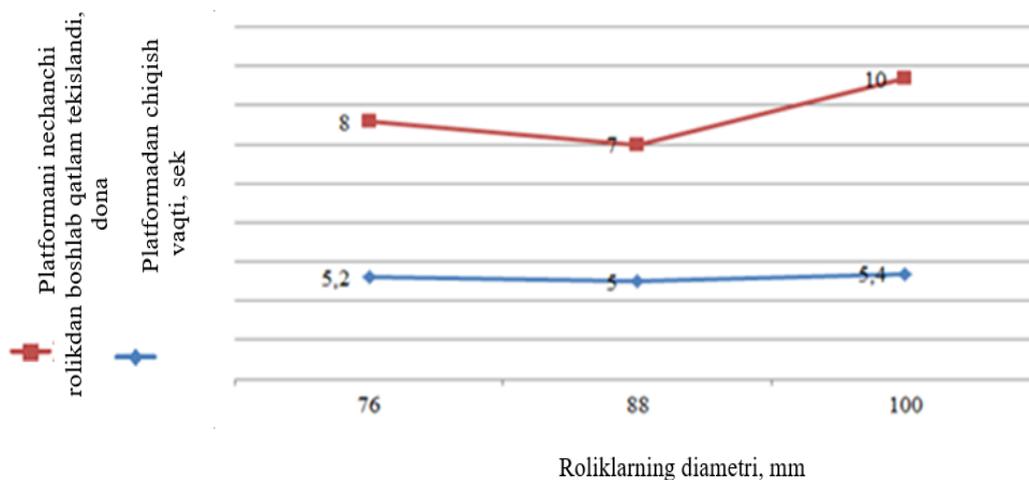
5-rasm. Paxta oqimining rolikli mexanizm sirtidagi harakatini roliklarni gorizontol o‘qiga nisbatan surilish masofalarini va roliklar oraliq masofalarini tezlikka bog‘liqlik grafigi

Yuqoridagi 5-rasmlar tahlilidan paxta oqimidan mayda tosh va iflosliklarni ajratishda rolikli mexanizmlarning oraliq masofalari burchak tezliklari hamda gorizontol o‘qqa nisbatan joylashishi tozalash samaradorligiga ta’sirini grafiklar orqali ko‘rsatilgan, bunda rolikli mexanizmlar tezliklarini ortib borishi va roliklarni joylashishiga qarab paxta oqimini bir tekisda cho‘zish va titrashi natijasida iflosliklarni ajratishda roliklar oraliq masofasini $L_2=10mm$ qiymatida, roliklarni ketma-ket joylashishini gorizontol o‘qqa nisbatan surilish masofasini $h_2=20mm$ qiymatida va roliklar tezliklarini ketma-ket oshib borishidagi paxta oqimining bir tekis cho‘zilishini hamda titrashini oshib borishini ko‘rishimiz mumkin, bu esa o‘z navbatida tozalash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Dissertasiyaning “Paxtani g‘aramlashda passiv iflosliklardan tozalash uskunasi amaliy tahlillari” deb nomlangan uchinchi bobida tozalagich roliklarining diametrini paxta harakatiga ta’sirini o‘rganish, roliklar aylanishlar sonini ketma-ket oshirib borish bilan paxta qatlamini hosil qilish asosida roliklar sonini aniqlash, roliklar oraliq masofasini va ularni ketma-ket joylashtirishda vertikal o‘qiga nisbatan surilish masofasi tozalash samarasiga va chiqindida paxta bo‘laklari miqdoriga ta’sirini o‘rganish va asosiy parametrlarini asoslash bo‘yicha maxsus ishlab chiqilgan usullar hamda amaliy tadqiqotlar natijalari bayon etilgan.

Roliklar diametrining o‘zgarishidan paxtaning roliklar yuzasida harakati davomida roliklar oraliq bo‘shlig‘iga tushib, undan chiqib ketishi uchun yuqoridan katta bosim talab etiladi, bizning holatimizda paxtani mayda iflosliklardan tozalashni va orasidagi mayda toshlarni ajratishni amalga oshirish uchun roliklar ustidagi paxta qatlami qalinligini kichiklashtirish kerak bo‘ladi, shuning uchun roliklar diametrini aniqlash muhim hisoblanadi.

Tajribalar uchun 76, 88 va 100 mm diametrli roliklar tayyorlandi va birma bir stendga o‘rnatib ishlatildi, stendga 12 ta roliklarni joylashtirildi. Tajribalarni o‘tkazishda Buxoro-102 seleksiya navli I-sanoat navli dastlabki iflosligi 6,6 foizli, namligi 8,8 foizli paxtalardan har bir tajriba uchun stendning oldi qismiga uyulgan holda 25 kg dan solindi. Tajriba natijalari quyidagi 6-rasmda keltirilgan.



6-rasm. Roliklar diametrini uskuna ko‘rsatkichlariga ta’siri

Yuqoridagi tajribalardan ko‘rinadiki roliklar diametri 76 mm da paxtaning platformadan chiqish vaqti 5,2 sek.ni tashkil etdi, to‘p holatidagi paxta platformaning 8 chi rolikga kelganda platforma ustida to‘shama sifatida yoyilib tekislandi. Roliklar diametri 88 mm da paxtaning chiqish vaqti 5,0 sek.ni tashkil etib, paxta 7 chi rolikdan to‘shamasini yoyila boshlandi. Roliklarning diametrini kattalashtirib, 100 mm da paxtani platformadan chiqish vaqti 5,4 sek.ni tashkil etib, 10 chi rolikdan paxta to‘shama sifatida yoyila boshlandi. Roliklarning diametrini kattalashtirish mashinaning ish unumdorligini pasaytirishi mumkin ekan.

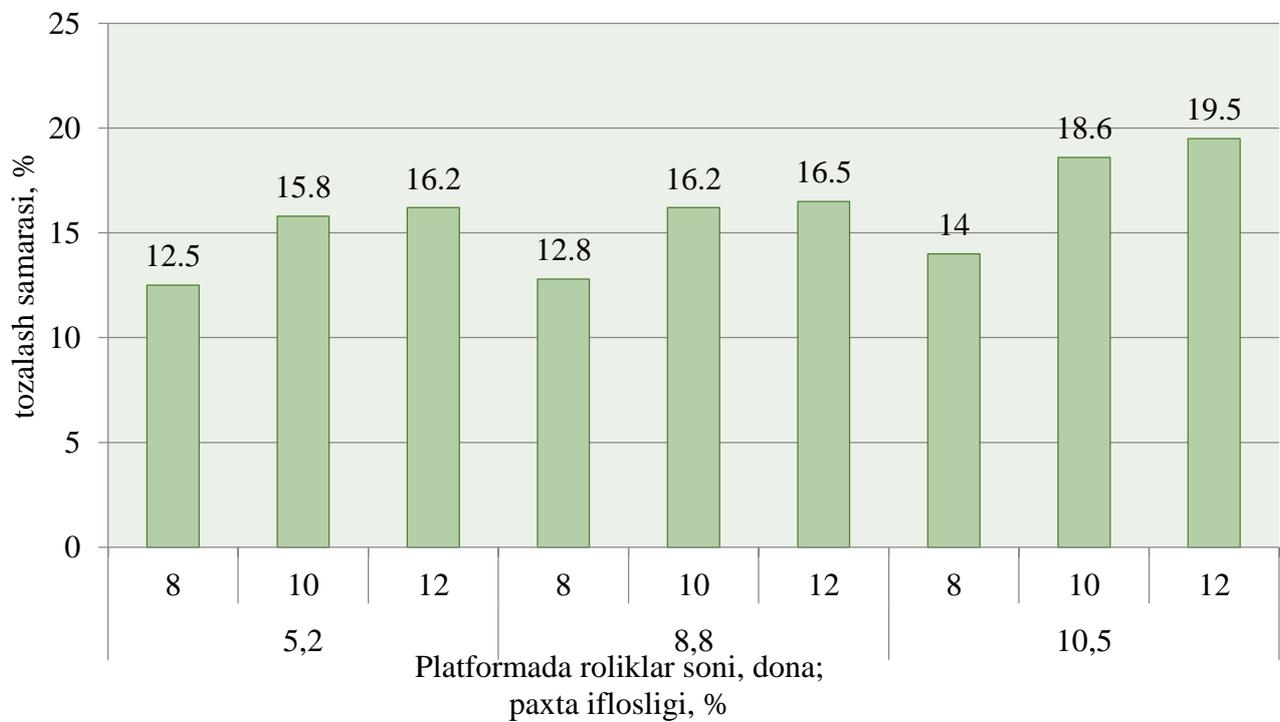
Roliklarning aylanishlar sonini paxta harakati yo‘nalishi bo‘yicha oshib borishi bilan paxta qatlamaning tekislanishi yuzaga keladi, lekin shuni aytish kerakki tekislanish

masofasi qancha qisqa bo'lsa roliklar sonini kamaytirishga va uskunani ixchamlashtirishga erishiladi.

Roliklar aylanishlar sonini ketma-ket oshirib borishning platformada paxta qatlamining qalinligiga ta'sirini o'rganilganda roliklarning aylanishlar sonini ketma-ket oshib borishining 6 ayl/min da natijalar qoniqarli bo'lganligi uchun tajribalarni ushbu tezlikda o'tkazildi.

Tajribalarda iflosligi 8,6 foiz li, namligi 7,8 foiz li, II-sanoat navli paxtadan har bir tajriba qaytarishlari uchun 25 kgdan olindi va platforma ustiga to'kilib, bir tomonga to'plandi.

Platformaning uzunligi asosan undagi roliklar soniga bog'liq bo'ladi, shuning uchun roliklar sonini tozalash samarasiga ta'sirini tahlil qilamiz (7-rasm). Tajribalarni o'tkazishdan avval roliklar sonini platformada 18 tagacha o'rnatildi va har ikki rolik tagiga quti qo'yib, chiqindilari alohida ajratib olindi va aniqlandiki 12 ta roliklardan so'ng paxta tarkibidagi passiv iflosliklarning tushishi juda kamayib, keyingi roliklar samarasiz ishlaganligi uchun tajriba natijalarini 12 ta roliklarda tugatildi.



7-rasm. Platformada roliklar sonini tozalash samarasiga ta'sirini paxtaning har xil iflosligida aniqlash. (5,2foiz; 8,8foiz; 10,5foiz)

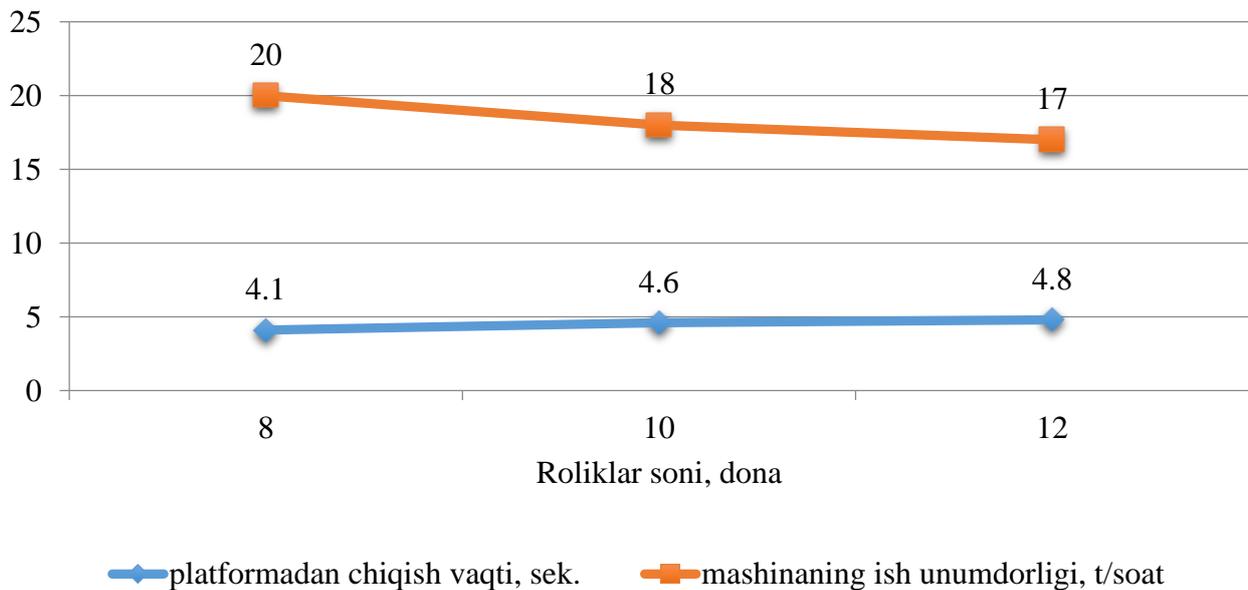
7-rasmda keltirilgan tajriba natijalaridan ma'lumki platformadagi roliklar sonining ortishi tozalash samarasining ortishiga olib keladi, bunda paxtaning iflosligi 5,2 foiz da roliklar soni 8 ta bo'lganidan tozalash samarasi 12,5 foiz ni tashkil etdi, roliklar sonining 10 donasida tozalash samarasi 15,8 foiz ni tashkil etib, roliklar sonini 12 ta o'rnatilganidan tozalash samarasi 0,4 foiz ga oshganini ko'ramiz.

Qolgan tajribalarda paxta iflosliklarining 8,8 foiz va 10,5 foiz da roliklar sonining 8 tadan 12 tagacha o'rnatilganida ham roliklar sonini tozalash samarasining yuqori bo'lishiga ta'sirini ko'rishimiz mumkin. Lekin roliklar sonining ko'payishi paxtaning platformadan o'tish vaqtini ortib ketishiga sabab bo'lib, mashinaning umumiy ish

unumdorligini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun tajribalarni davom ettirib, roliklar sonini ortishidan platformadan paxtani chiqib ketish vaqtining o‘shishi hisobidan mashinaning ish unumdorligini pasayishiga olib keladi va roliklar sonini ish unumdorligiga ta’sirini o‘rganamiz. Bunda roliklarning aylanishlar sonini o‘shirishni oldingi tajribalar singari qoldiriladi. Yuqorida tajribalar uchun tayyorlangan paxta namunalaridan iflosligi 8,8 foizli 23 kg paxta olindi. Tajriba natijalari quyidagi 8-rasmda keltirilgan.

Tajriba natijalaridan ma’lum bo‘ldiki platformadagi roliklar soni 8 donasida paxta namunasi platformadan 4,1 sekunda chiqib ketdi, mashinaning ish unumdorligi hisoblanganda soatiga 20 tonnani tashkil etdi, roliklar sonini 10 donasida 4,6 sekunda chiqib, ish unumdorlik 18 t/soatni, roliklar soni 12 donada esa 4,8 sekunda chiqib, ish unumdorlik 17 t/soatni tashkil etdi.

Yuqoridagi tajriba natijalaridan ko‘rinadiki roliklar sonini ko‘pligi ish unumdorlikni tushirib yuborsa, aksincha tozalash samaradorlikni oshirmoqda, shuning uchun 7-grafikdagi tajribalarda roliklar sonining 12 donaga etganida ish unumdorlikni bor yo‘g‘i 1 t/soatgagina kamaytirganligi bu juda katta yo‘qotish emasligini hisobga olib, tozalash samaradorligi 12 dona rolikda ko‘proq. Lekin, roliklar sonini ko‘paytiraverish, roliklar oxirida ishlar samarasi pastligi, ya’ni oxirgi roliklarda to‘kilayotgan iflosliklar sezilarsizligi kuzatildi va 12 ta roliklardan so‘ng oshirish maqsadga muvofiq emas degan xulosa qilindi.



8-rasm. Roliklar sonining ish unumdorlikka ta’siri

Tozalash tizimli paxtani qabul qilish uzatish qurilmasining maqbul parametrlarini matematik rejalashtirish usuli orqali aniqlandi, bunda g‘aramga uzatilayotgan paxtaning sifatini baholash kriteriyasi sifatida rolikli qurilmaning tozalash samarasini Y_1 olindi. Olingan kriteriyaga ta’sir etuvchi omil sifatida: X_1 – roliklarning aylanishlar sonini ketma-ket oshirib borishi, ayl/min , X_2 – roliklarning oraliq masofasi, mm, X_3 – roliklarni ketma-ket joylashtirishda vertikal o‘qi bo‘ylab siljish masofasi, mm qabul qilindi.

Tajribalarni o‘tkazishda korxonadagi Buxoro-102 seleksiya navli, I-sanoat navli, dastlabki iflosligi 5,8 foiz, namligi 8,6 foiz li paxtada o‘tkazildi.

Rolikli qurilmaning tozalash samarasi bo‘yicha regressiya tenglamasi olindi:

$$Y_1 = 19,048 - 0,470X_1 + 0,380X_2 + 0,380X_3 - 1,048X_1^2 - 0,238X_1X_2 - 0,698X_2^2 - 0,665X_3^2 \quad (11)$$

Matematik modelni (11) adekvatligini tekshirish shuni ko‘rsatdiki: adekvatlik dispersiyasi = 8.3416 ga teng, Fisher kriteriyasining hisobiy ko‘rsatkichi = 1.847178 ga teng, Fisher kriteriyasining jadval ko‘rsatkichi $FT(6, 28) = 2.44$ ga teng bo‘lib model adekvatligini ko‘rsatdi.

Hosil bo‘lgan optimizasiya masalasi tasodifiy qidiruv usuli va zamonaviy kompyuter amaliy programmalar dasturlari yordamida yechildi va quyidagi optimal yechimlar olindi: X_1 – roliklarning aylanishlar sonini ketma-ket oshib borishi, 4 ayl/min. dan, X_2 – roliklarning oraliq masofasi, 11 mm, X_3 – roliklarni ketma-ket joylashtirishda vertikal o‘qi bo‘ylab siljish masofasi, 23 mm qabul qilindi.

“Rolikli tozalash qurilma bilan jihozlangan paxtani qabul qilish-uzatish uskunasi sinovlari va iqtisodiy samarasi” deb nomlangan to‘rtinchi bobida ishlab chiqarish sinov natijalari keltirilgan.

Ishlab chiqarishda sinovlarni o‘tkazish uchun Surxandaryo viloyati “Muzrabot Indenim klaster” MChJ korxonasi tayyorlov maskaniga tayyorlangan tozalash moslamasini olib borilib, u erdagi PL transporteriga o‘rnatish ishlari olib borildi (8-rasm).

Tajriba sinov ishlarida paxtani jamg‘arish davrida paxta orasidagi mayda toshlarni tutishini va tozalash samarasini aniqlash ishlari olib borildi (1-jadval).

Buning uchun rangga bo‘yalgan 100 dona toshlarni PL qurilmasiga tirkamadan 1550 kg paxtani to‘kilish vaqtida tashlab turildi. Tirkamadan transporteriga to‘kilayotgan paxta ko‘rsatkichlari: seleksiya navi Buxoro 102, sanoat navi -II, sinfi 2. Dastlabki iflosligi 8,7 foiz ni, namligi 9,5 foiz ni tashkil etdi.

1-jadval

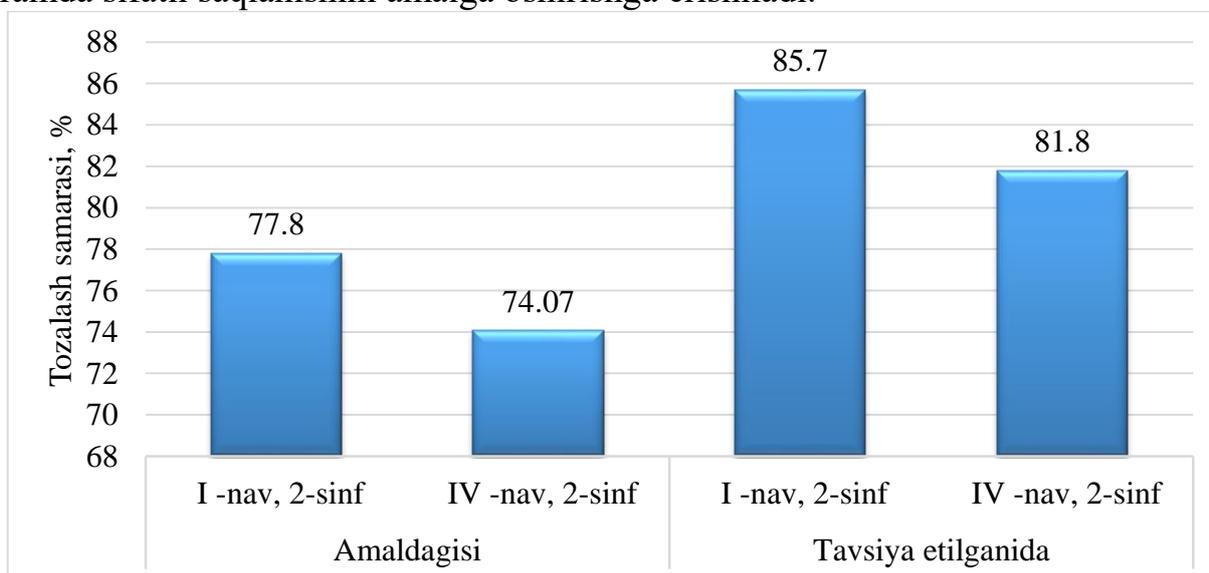
G‘aramlashda paxtani tozalash qurilmasining tozalash samarasini aniqlash

Dastlabki paxta miqdori, kg	Dastlabki ifloslik, foiz	Tozalangandan so‘ng ifloslik, foiz	Tozalash samarasi, foiz	Tosh tutish samarasi, foiz
1550	8,7	7,0	19,5	92
1600	8,8	7,1	19,3	88
1500	8,6	7,0	18,6	90
o‘rtacha			19,1	90,0



9-rasm. PL transporteriga tozalash moslamasini o‘rnatish jarayoni

Yuqoridagi jadvaldan ko‘rinadiki, uskunaning tozalash samarasi o‘rtacha 19,1 foizni tashkil etsa, mayda toshlarni tutish samarasi 90,0 foizni tashkil etmoqda, bu esa paxtani g‘aramda sifatli saqlanishini amalga oshirishga erishiladi.



10-rasm. Amaldagi va g‘aramga paxtani jamg‘arishda uni tozalash texnologik qurilmasidan keyingi paxta xomashyosini ishlab chiqarishdagi tozalash samarasini o‘zgarishi

Paxtani tozalab g‘aramlashning saqlash vaqtida sifatini aniqlash va ishlab chiqarishda paxtadan olinadigan mahsulotlar sifatiga ta’siri o‘rganildi, buni 10-rasmdagi amaldagi va tavsiya etilgan paxtani g‘aramga jamg‘arish texnologik qurilmasida jamg‘arilgan paxtalarni ishlab chiqarishning tozalash bosqichi bo‘yicha tozalash samaradorliklarini o‘zgarishi gistogramma ko‘rinishida berilgan.

10-rasmdagi gistogrammadan ko‘ramizki, amaldagi jamg‘arish texnologiyasida jamg‘arilgan paxtani ishlab chiqarish jarayonida I navli paxtalarda tozalash samaradorligi 77,8 foiz ni tashkil etsa, IV navli paxtalarda 74,07 foiz ni tashkil etmoqda.

Tajriba natijalarini tahlilidan, I nav, 2-sinf va IV nav, 2-sinfga mansub paxta xomashyolarini amaldagi jamg‘arish texnologik qurilmasi va g‘aramlashda paxtani tozalash qurilmali tavsiya etilgan konstruksiyadagi qabul qilish qurilmasida tozalab jamg‘arilgan paxtani qayta ishlangandagi natijalarni solishtirganimizda amaldagi texnologiya bilan jamg‘arilgan paxtaning ishlab chiqarishdagi umumiy tozalash samaradorligi I nav 2-sinfda 77,8 foiz ni IV nav 2-sinf paxtani qayta ishlanganda 74,07 foizni tashkil etmoqda. Toladagi nuqsonlar va iflos aralashmalar esa 2,3 foiz va 6,4 foiz ni, ya’ni I nav yaxshi sinfga va IV nav o‘rta sinfga mansub tola olinayotgan bo‘lsa, tavsiya etilayotgan texnologik qurilmada jamg‘arilgan paxtani ishlab chiqarishdagi jarayonning tozalash samaradorligi I nav 2-sinfda 85,7 foizni IV nav 2-sinfda 81,8 foizni tashkil etdi, ishlab chiqarilgan tolaning nuqsonlar va iflos aralashmalar miqdori 2,0 foiz va 6,0 foiz ni tashkil etdi, bu esa I nav oliy va IV nav yaxshi sinfga ko‘tarilgani amaldagi tolaga nisbatan sifatini 0,3-0,4 foiz ga yaxshilanganligi ko‘rinmoqda.

Taklif etilgan paxtani g‘aramlashda tozalash texnologiyada tozalangan paxta xomashyosidan olinadigan tola sifatining yaxshilanishidan 4 dona g‘aramda aniqlangan iqtisodiy samara 77 241 ming so‘mni tashkil etadi va havo so‘rg‘ichlarni ishlatishda iqtisod qilingan elektr energiya sarfini hisobga olinganda, jami 88 857 ming so‘mlik iqtisodiy samara olishga erishildi.

UMUMIY XULOSALAR

1. Paxtani g‘aramlashdan oldin iflosliklardan dastlabki tozalashni amalga oshirilishi paxtani uzoq vaqt saqlashda sifat ko‘rsatkichlarining buzilishini oldi olinadi, chunki iflosliklar tarkibidagi namliklar paxta tolasiga yopishib, tolaning namligini oshishga olib kelib, o‘z-o‘zidan qizishi mumkin, mayda iflosliklar esa zichlangan paxtada vaqt o‘tishi bilan tola ichiga chuqurroq kirishi mumkin va keyingi bosqich tozalash jarayonini qiyinlashtirib tola mahsulotining sifatiga ta’sir etishi mumkin.

2. Paxtani qabul qilish jarayonidagi kamchiliklarni bartaraf etish uchun paxtani qabul qilish-uzatish qurilmalari XPP, PL larning ish unumdorligiga mos keladigan, paxta tarkibidagi mayda tosh va passiv iflosliklardan dastlabki tozalash uchun rolik mexanizimli uskuna sxemasi taklif etildi.

3. Paxta bo‘lakchalarini OX va OY o‘qi bo‘yicha traektoriyalarida paxta bo‘lakchalarini konveyerdan roliklarga uzatishda konveyer burchak tezligini to‘g‘ri tanlash orqali bir tekisda uzluksiz ta’minlashda $\omega_3 = 2,2 \text{ rad/c}$ qiymatida roliklarga bir tekis uzatishni ta’minlaydi.

4. Paxta bo‘lakchalarini qiya konveyerdan rolikli mexanizmga tushishda OX va OY o‘qlari bo‘yicha ma’lum masofalarni bosib o‘tadi bunda bizga etarli bo‘ladigan masofalarni bosib o‘tishda, ya’ni rolikli mexanizmlar ustiga tushishda konveyerni burchak tezligini to‘g‘ri baholasak L_1 masofadan kam masofalarga paxta bo‘lakchalari tushmaydi L_2 masofadagi qiymatiga bog‘liqlik tenglamasidan esa paxta oqimini uzluksiz

ta'minlashda qiyalik burchagini ahamiyati muhim ekanligidan konveyer burchak tezligini $\omega_3 = 2,2 \text{ rad/c}$ qiymatida paxta bo'lakchalari rolikli mexanizmga kelib tushishini ko'rishimiz mumkin.

5. Paxta oqimidan mayda tosh va iflosliklarni ajratishda rolikli mexanizmlarning oraliq masofalari burchak tezliklari hamda gorizontaal o'qqa nisbatan joylashishi tozalash samaradorligiga ta'sirini grafiklar orqali ko'rsatilgan bunda rolikli mexanizmlar tezliklarini ortib borishi va roliklarni joylashishiga qarab paxta oqimini bir tekisda cho'zish va titrashi natijasida iflosliklarni ajratishda roliklar oraliq masofasini $L_2 = 10 \text{ mm}$ qiymatida, roliklarni ketma-ket joylashishini gorizontaal o'qqa nisbatan surilish masofasini $h_2 = 20 \text{ mm}$ qiymatida va roliklar tezliklarini ketma-ket oshib borishidagi paxta oqimining bir tekis cho'zilishini hamda titrashini oshib borishini ko'rishimiz mumkin, bu esa o'z navbatida tozalash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

6. Tajriba natijalaridan ko'rinadiki, roliklar sonini ko'pligi ish unumdorlikni tushirib yuborsa, aksincha tozalash samaradorlikni oshirmoqda, shuning uchun roliklar sonining 12 donaga yetganida ish unumdorlikni bor yo'g'i 1 t/soatgagina kamayganligi bu juda katta yo'qotish emasligini hisobga olib, tozalash samaradorligi 12 dona rolikda ko'proq. Lekin, roliklar sonini ko'paytiraverish, roliklar oxirida ishlar samarasi pastligi, ya'ni oxirgi roliklarda to'kilayotgan iflosliklar sezilarsizligi kuzatildi va 12 ta rolikdan so'ng oshirish maqsadga muvofiq emas degan xulosa qilindi.

7. Ko'p omilli tajriba natijalarini qayta ishlash davomida o'tkazilgan tajribalar natijasi bo'yicha X_1 – roliklarning aylanishlar sonini ketma-ket oshib borishi, 4 ayl/min. dan, X_2 – roliklarning oraliq masofasi, 11 mm, X_3 – roliklarni ketma-ket joylashtirishda vertikal o'qi bo'ylab siljish masofasi, 23 mm qabul qilindi.

8. Ishlab chiqarish sinovlaridan ko'rinadiki, paxtani g'aramlash vaqtida iflosliklardan tozalash uskunaning tozalash samarasi o'rtacha 19,1 foiz ni tashkil etdi, mayda toshlarni tutish samarasi esa 90,0 foizni tashkil etdi, tajriba uchun saqlangan paxta g'aramlarini korxonada qayta ishlash vaqtida tozalash uskunalarining tozalash samarasi I navli paxtada 85,7 foiz ni tashkil etib, tozalanmasdan jamg'arilgan paxtaga nisbatan 7,9 foiz ga, IV navli paxtalarda esa tozalash samarasi 81,8 foiz ni tashkil etsa, tozalanmasdan jamg'arilgan paxtalarga nisbatan 7,7 foizga yuqori ekanligi aniqlandi.

9. Taklif etilgan paxtani g'aramlashda tozalash texnologiyada tozalangan paxta xomashyosidan olinadigan tola sifatining yaxshilanishidan 4 dona g'aramda aniqlangan iqtisodiy samara 77241 ming so'mni tashkil etadi va havo so'rg'ichlarni ishlatishda iqtisod qilingan elektr energiya sarfini qo'shilsa jami 88857 ming so'mlik iqtisodiy samara olishga erishildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/28.08.2024.Т. 181.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТЕРМЕЗСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ ИНЖЕНЕРИИ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРИИ И
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

АБДУЛЛАЕВ КАМОЛИДДИН ЮСУПОВИЧ

**РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА СКЛАДИРОВАНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА
С ОЧИСТИТЕЛЬНО-КАМНЕУЛОВИТЕЛЬНОЙ СЕКЦИЕЙ ДЛЯ
УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХЛОПКА ПРИ
ЕГО ХРАНЕНИИ**

**05.02.03- «Технологические машины. Роботы. Мехатроника и системы
робототехника»**

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

Термез-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.1. PhD /Т4435

Диссертация выполнена в Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета при Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий (<https://tdmau.uz/>) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Джамолов Рустам Камолидинович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Урозов Мустафокул Култураевич**
доктор технических наук, доцент

Абдугаффаров Хусниддин Журабекович
доктор философии по техническим наукам,
доцент

Ведущая организация: **Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится 27 февраля 2025 года в 14-00 часов на заседании Научного совета PhD. 03/28.08.2024.т. 181.02 при Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий (Адрес: 200117, г. Термез, ул. И.Каримова, 288-А Тел.: (+99876) 221-87-20; e-mail (<https://tdmau.uz/>) (Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий (зарегистрирован за №1). Адрес: 190100, г. Термез, ул. И.Каримова, 288-А Тел.: (+99876) 221-87-20; e-mail (<https://tdmau.uz/>)

Автореферат диссертации разослан 13-февраля 2025 г.
(реестр протокола рассылки № 136 от «12» февраль 2025 г.).

Ф. У. Каршиев

Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, доктор технических наук, доцент

О. Ш. Очилдиев

Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученых степеней, доктор философии по техническим наукам

М. К. Урозов

Председатель научного семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней, доктор философии по техническим наукам, доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой текстильной промышленности хлопковое волокно составляет 55-60% от общего количества используемого волокна. Согласно данным мировой статистики, а также Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC), «В сезоне 2020-2021 в пятерку стран-экспортеров хлопкового волокна входят США, Бразилия, Китай, Бангладеш и Вьетнам». Однако, в последние годы объёмы экспорта хлопкового волокна сократились, и большинство стран-производителей хлопка внедряют практику самостоятельной переработки хлопкового волокна. Такая ситуация требует усиления конкуренции на мировом рынке повышения качества продукции. В связи с этим важно оснащение хлопкоочистительных предприятий современными высокоэффективными оборудованими и технологиями.

В мировой практике проводятся комплексные теоретико-экспериментальные научные исследования по все более широкому использованию современной техники и технологий, по созданию нового поколения технологических машин и механизмов переработки загрязненной части хлопка-сырца в больших объемах, особенно при их сборе, по созданию научных основ расчета параметров, нагрузки, режимов работы их основных рабочих органов. В этой области перспективным направлением является повышение качества хлопка-сырца перед его хранением на бунтах и складах и надежности оборудования приемки и подачи на основе инновационных технологий. В связи с этим перед складированием необходимо удалить часть посторонних примесей из хлопка-сырца, тем самым снизив его влажность, и оборудовать устройства приемки дополнительным очистительным оборудованием для повышения эффективности очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей и тем самым особое внимание уделяется развитию новых разработок.

В Республике принимаются комплексные меры по развитию хлопковой отрасли, переоборудованию и модернизации хлопкоочистительных предприятий, повышению рентабельности производства и переработки хлопка-сырца и достигаются определенные результаты. Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в том числе поставлена задача «...обеспечение стабильности национальной экономики и продолжение промышленной политики в области новой отечественной продукции, направленной на увеличение объема производства промышленной продукции в 1,4 раза, тем самым увеличив объем производства продукции текстильной промышленности в 2 раза...»¹. При реализации этих задач для сохранения показателей качества волокна при частичной очистке хлопка-сырца важно совершенствовать оборудование приемки и подачи за счет ресурсосберегающих научно-технических решений.

Постановление Президента Республики Узбекистан, от 07.07.2022 года № ПП-308 «О дополнительных организационных мерах по повышению урожайности

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

хлопчатника, внедрению науки и инноваций в выращивание хлопчатника», Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 31.03.2018 года №253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопково-текстильных производств и кластеров» и в выполнении вопросов, предусмотренных нормативно-правовыми документами, принятыми в этой области, а также обязанностей, установленных иными нормативно-правовыми документами, связанными с этой деятельностью в определенной степени служат результаты исследования данной диссертации.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики П. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Результаты анализа научных исследований, проведенных в настоящее время, показали, что при подготовке хлопка-сырца к складированию научные работы проводились в основном по изучению процессов разборки бунта и передачи его в производство, и эти работы нашли отражение в научных трудах следующих зарубежных учёных: Шьяма Барампурама, Джорджа Аллена, Сергея Краснянского, Сушмы Шармы, В.С. Мора, Саного С., Саканде М., Ван Дамма П., Джиоти Джавара и др.

Одним из необходимых узлов в процессе приема хлопкового сырья является повышение эффективности оборудования, предназначенного для приема хлопкового сырья, транспортируемого без контейнеров, и подачи хлопка-сырца для складирования, либо передачи его на автотранспортные средства, загружающие его на склады хлопка-сырца, вопросы оснащения очистительным оборудованием перед складированием от местных ученых, Г.А. Тихомиров, Ш. Алекбаров, С. Нуралиев, В.А. Вебер, А.Д. Сапон, Э. Рахимов, Х. Аюбджонов, Л.Ф. Трошин. Н. Каримов, Р. Муродов, Х. Учтено в научных исследованиях Ахмедходжаева, П.Н.Бородина, Р.К.Джамолова, Т.Н.Коробельниковой и других.

В последние годы практически не проводятся научные исследования по сохранению естественного состояния складированного хлопка-сырца путем оснащения заготовительные пункты очистительным оборудованием.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Исследования по диссертационной работы выполнены на основе планов научных исследований Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий.

Цель исследований: Разработка приёмно-подающего оборудования для хлопка-сырца с вальцевым очистительным устройством.

Задачи исследования:

проведение анализа научно-исследовательских работ, направленных на создание устройств для приема и подачи хлопка-сырца и очистки его от твердых тел и сорных примесей;

изучить физико-механический, морфологический состав и другие характеристики хлопка-сырца;

проведение теоретических и экспериментальных исследований по разработке конструкции валкового очистительного устройства и обоснованию параметров и режимов работы его рабочих органов;

проведение хозяйственных испытаний и определение экономической эффективности приемно-подающего оборудования хлопка-сырца, оснащенного вальцовым очистительным устройством.

Объектом исследования является приемно-подающее оборудование для хлопка-сырца, оснащенное валковым очистительным устройством.

Предметом исследования являются методы совершенствования конструкции валкового приемно-подающего устройства хлопка-сырца, оснащенного вальцовым очистительным устройством, способы выбора скоростных режимов и параметров процесса приема-подачи хлопка-сырца.

Методы исследования. В процессе исследования использовались теоретическая механика, теория вибрации, математическая статистика, теория вероятностей, высшая математика, технология первичной обработки хлопка и методы планирования эксперимента.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработано очистительное устройство с роликовым механизмом для очистки хлопка-сырца от мелких камней и пассивных загрязнений в процессе его приема-передачи, на которое получен патент № IAP20240048;

путем создания дифференциального уравнения движения долек хлопка по координате OXY при падении их с конвейера на валковый механизм с использованием граничных условий движение долек хлопка по поверхности валкового механизма при правильном выборе определено рациональное значение линейной скорости наклонного конвейера;

на основе разработанной динамической модели подачи потока хлопка-сырца разработаны неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с использованием кинетической и потенциальной энергии валков для выражения движения хлопка-сырца по поверхности валков;

определены оптимальные значения высоты (h), шага (b) и последовательно возрастающей скорости (V) роликов роликового очистительного устройства для очистки хлопка от пассивных примесей, падающих с наклонного транспортера.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

в процессе приема хлопка его помещают в секцию сброса наклонного конвейера, оснащенную вальцовым очистительным устройством, очищающим хлопок от твердых предметов и пассивных примесей;

обоснованы оптимальные параметры и режимы работы рабочих органов оборудования по приему и подачи хлопка-сырца, обеспечивающие высокую производительность и эффективный прием – оснащенные вальцовым устройством очистки твердых предметов и мелких сорных примесей в хлопке.

Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием данных теоретических и экспериментальных исследований, использование стандартных методов и средств для расчетов, а также внедрение в производство

устройства приемки и подачи хлопка-сырца.

Достоверность результатов исследования объясняется совместимостью теоретических и экспериментальных данных, использованием стандартных методов и средств расчетов, а также внедрением в производство оборудования для приема и подачи хлопка с вальцовым устройством очистки хлопка-сырца.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется вкладом в развитие теории и практики расчета конструктивных и технологических параметров оборудования для приема и подачи хлопка с вальцовым устройством очистки хлопка-сырца.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что разработано оборудование приема и подачи хлопка, оснащенное вальцово-очистительным устройством, которое очищает хлопок от твердых предметов и мелких сорных примесей в процессе складирования.

Внедрение результатов исследования.

По результатам научных исследований по разработке оборудования приема и подачи хлопка, оснащенного оборудованием для очистки хлопка-сырца от твердых предметов и мелких сорных примесей:

в процессе складирования хлопка-сырца оборудование приема и подачи хлопка, оснащенное вальцово-очистительным устройством внедрено на участке приема хлопка предприятия ООО “Muzrabot Indenim” Сурхандарьинской области, (справка № 03/25-2672 Ассоциации “O‘zto‘qimachilik sanoat” от 8 октября 2024 года). В результате эффективность очистки оборудования, оснащенное вальцово-очистительным устройством составила в среднем 19,1%, а эффективность улавливания твердых предметов – 90,0%, при переработке хранящихся для эксперимента хлопковых бунтов эффективность очистки очистительного оборудования у хлопка I сорта составила 85,7%, он оказался на 7,9% выше по сравнению с хлопком, складированным без очистки, а у хлопка IV сорта эффективность очистки составил 81,8%, он оказался на 7,7% выше по сравнению с хлопком, складированным без очистки.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 4 международных и 3 Республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 4 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных к публикации основные научные результаты диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 2 статьи в зарубежных журналах и 2 статьи в республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 100 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость проводимого исследования, характеризуются цель и задачи, объект и предметы исследования, показана совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, научно-практическая значимость, подчеркнута научная и практическая значимость результатов эксперимента, приведены сведения о внедрении результатов, одобрении научной работы, опубликованных научных работах а также структуру и объем диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной “Аналитический анализ совершенствования конструкций оборудования для приёмки хлопка-сырца”, анализируются изменения качественных показателей хранения хлопка на бунтах, техника и технологии очистки хлопка от сорных примесей в процессе приёмки хлопка, а также установлено, что при транспортировки хлопка-сырца в составе содержится много пассивных примесей и их превращения в активные примеси при хранении.

С целью уменьшения выявленных недостатков разработана схема оборудования с роликовым механизмом для предварительной очистки твердых предметов и пассивных примесей в хлопке, совместимая с производительностью устройств приёмки и подачи хлопка-сырца марки ХПП, ПЛ и работающая по очистке сорных примесей в хлопке путем встряхивания.

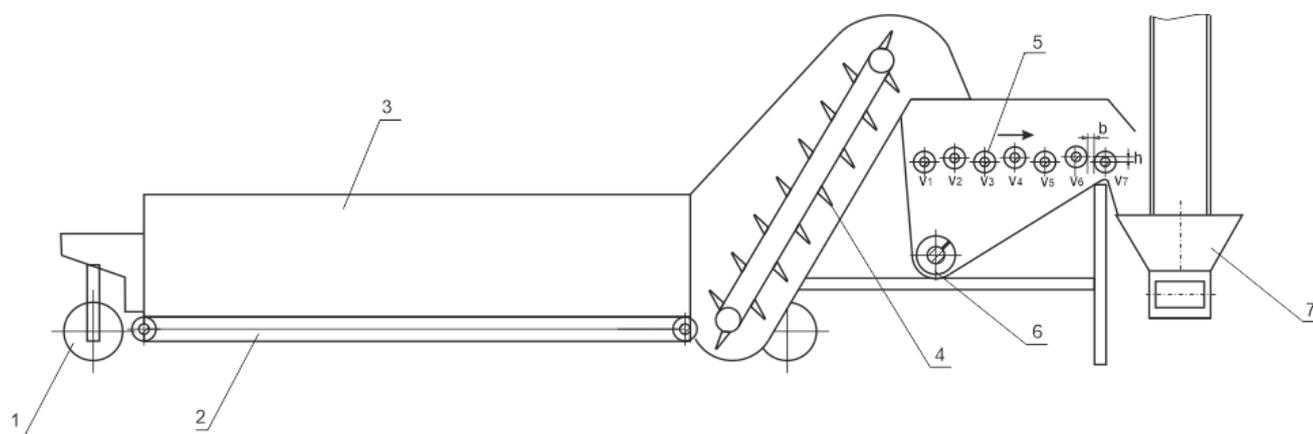


Рисунок 1. Устройства приёмки с рекомендуемым очистителем.

В устройстве приема и подачи хлопка-сырца под головкой наклонного конвейера размещена площадка с валками для удаления твердых предметов и сорных примесей из хлопка-сырца, расстояние между ними b мм, чтобы выровнять хлопок, попадающий на валики, их линейная скорость выше скорости ленты конвейера V , и на каждый валик будет нарастающим. Для стряхивания хлопка при движении на платформе она установлена со ступенчатым изменением высоты h при размещении валков.

Устройство состоит из колеса 1, горизонтального ленточного конвейера 2, хлопкового бункера 3, наклонного конвейера 4, механизма очистки, состоящего из валков 5, шнека для выгрузки отходов 6, и устройство работает следующим

образом: после подачи хлопка-сырца на горизонтальный ленточный транспортер 2 приемно-подающего устройства, он передается с него на наклонный конвейер 4, где хлопок захватывается с помощью колковых планок и перебрасывается в механизм очистки 5, состоящий из роликов. Хлопок встряхивается от места ступенчато расположения валиков на расстоянии h , причем за счет последовательного увеличения скорости вращения в направлении валков процесс встряхивания в хлопке усиливается, а слой хлопка уменьшается по сравнению с тем, каковым при передаче, за счет чего улучшается отделение твердых предметов и сорных примесей.

Мелкие камни и сорные примеси, отделившиеся от катков, собираются в бункере для отходов 6 и вывозятся сорным шнеком.

После этого очищенный хлопок-сырец передается на ленточный конвейер 7.

Во второй главе диссертации под названием **“Теоретический анализ оборудования по приему и подаче хлопка-сырца, оснащенного вальцевым очистительным устройством”** проведен кинематический анализ очистки хлопка от сорных примесей встряхиванием и динамический анализ движения частиц хлопка под воздействием валковых механизмов.

Разработана схема оборудования с валковым механизмом для предварительной очистки хлопка-сырца от твердых предметов и пассивных сорных примесей при соответствующей производительности работы, обеспечивающая осуществление очистки хлопка-сырца от сорных примесей встряхиванием и служащая повышению эффективности очистки.

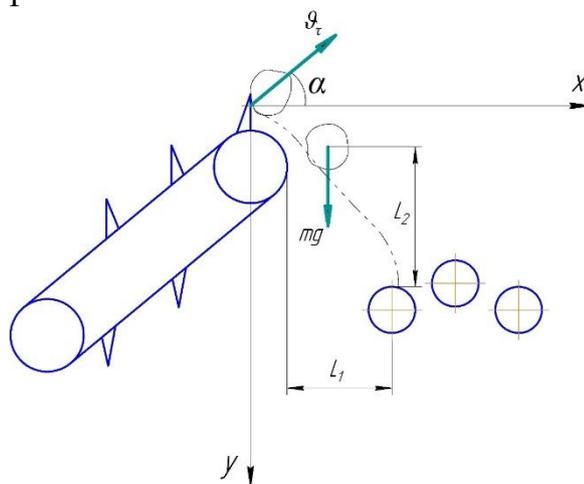


Рисунок 2. Схема движения долек хлопка, падающих на валковый механизм

Хлопок-сырец подается с наклонного конвейера на очистительное оборудование и перемещается валками, причем валки расположены таким образом, что хлопок над ним перемещается в процесс встряхивания. Определим дифференциальные уравнения движения при подачи хлопка-сырца к валковому механизму, т. е. при попадении дольки хлопка на валки.

Составим дифференциальное уравнение движения дольки хлопка в координате OxY при падении на валковый механизм.

$$m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = 0 \quad \text{и} \quad m \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} = m \cdot g \quad (1)$$

Интегрируем дифференциальные уравнения (1) два раза по времени.

$$\frac{dx}{dt} = c_3 \quad \text{и} \quad \frac{dy}{dt} = g \cdot t + c_4 \quad (2)$$

Интегральные константы c_3 и c_4 определяем, используя начальное условие и выражение (2).

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0} = \mathcal{G}_\tau \cdot \cos \alpha ; \left(\frac{dy}{dt}\right)_{t=0} = \mathcal{G}_\tau \cdot \sin \alpha \quad \text{откуда} \quad c_3 = \mathcal{G}_\tau \cdot \cos \alpha \quad \text{и} \quad c_4 = \mathcal{G}_\tau \cdot \sin \alpha ,$$

поставим эти значения в уравнение (2).

$$\frac{dx}{dt} = \mathcal{G}_\tau \cdot \cos \alpha \quad \text{и} \quad \frac{dy}{dt} = g \cdot t + \mathcal{G}_\tau \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

Продифференцировав уравнение (3) еще раз по времени, определим уравнение траектории потока долек хлопка, падающих на валик.

$$\begin{aligned} X &= \mathcal{G}_\tau \cdot t \cdot \cos \alpha \\ Y &= g \cdot \frac{t^2}{2} + \mathcal{G}_\tau \cdot t \cdot \sin \alpha \end{aligned} \quad (4)$$

Правильно выбрав рациональное значение линейной скорости наклонного конвейера с помощью граничных условий уравнения (4), определим равномерного и непрерывного движения долек хлопка по поверхности роликового механизма. Условия $X_{t=T} = L_1$; $Y_{t=T} = L_2$ поставим на уравнение (4).

$$\begin{aligned} L_1 &= \mathcal{G}_\tau \cdot T \cdot \cos \alpha \\ L_2 &= g \cdot \frac{T^2}{2} + \mathcal{G}_\tau \cdot T \cdot \sin \alpha \end{aligned} \quad (5)$$

Используя $\mathcal{G}_\tau = \omega \cdot R$, запишем уравнение (5) следующим образом

$$\begin{aligned} L_1 &= \omega \cdot R \cdot T \cdot \cos \alpha \\ L_2 &= g \cdot \frac{T^2}{2} + \omega \cdot R \cdot T \cdot \sin \alpha \end{aligned} \quad (6)$$

где в уравнение (6) ω – угловая скорость конвейера; α – угол наклона конвейера; R – радиус вала конвейера, T – время опускания долек хлопка в валковый механизм. Приведем анализ этих уравнений на графиках с помощью программы Maple.

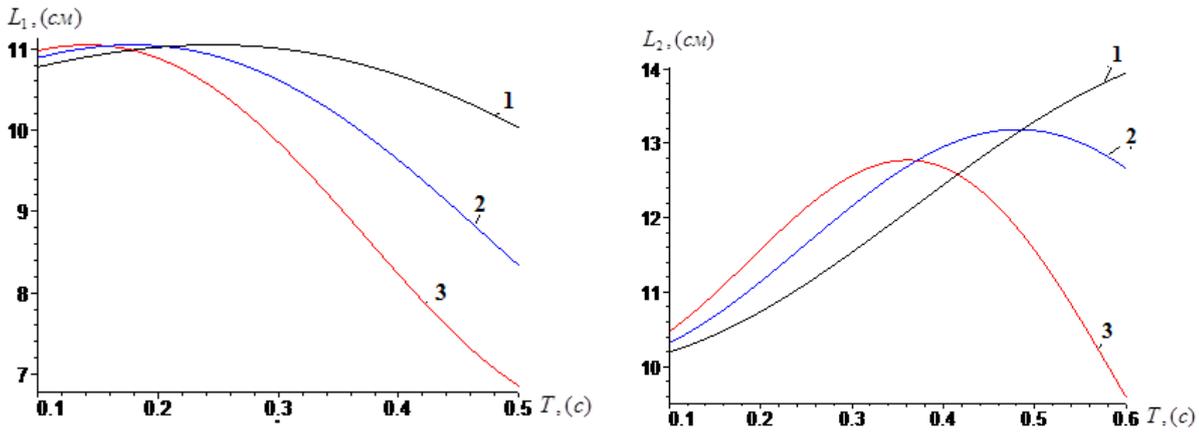


Рисунок 3. График угловой скорости конвейера в зависимости от времени при различных значениях $\omega_1 = 1,8 \text{ рад/с}$; $\omega_2 = 2 \text{ рад/с}$; $\omega_3 = 2,2 \text{ рад/с}$ при попадании долек хлопка в валковый механизм

На графике 3 представлена зависимость горизонтального и вертикального перемещения долек хлопка по поверхности роликового механизма от угловой скорости конвейера и обеспечение непрерывной подачи на ролики под воздействием конвейера с определенной угловой скоростью.

При поступлении долек хлопка с наклонного конвейера на валковый механизм они проходят определенные расстояния по осям OX и OY , при этом, если мы правильно оценим угловую скорость конвейера при движении на достаточные для нас расстояния, то есть при поступлении на роликовые механизмы, дольки хлопка будут падать не на расстояниях, меньших расстояния L_1 , из уравнения зависимости от величины расстояния L_2 , поскольку угол наклона важен для обеспечения непрерывного потока хлопка, мы видим, что дольки хлопка поступают на валковый механизм с угловой скоростью конвейера, равной $\omega_3 = 2,2 \text{ рад/с}$.

Обеспечение увеличения линейных скоростей каждого валкового механизма по закону $\vartheta_1 < \vartheta_2 < \vartheta_3 < \vartheta_4 < \vartheta_5 < \vartheta_6 < \vartheta_7$, чтобы дольки хлопка, падающие из наклонного конвейера в валковый механизм, распределялись в виде равномерного слоя на валке при очистке их от твердых предметов и сорных примесей, эффективность очистки от мелких и крупных сорных примесей определяем динамическим подходом с учетом вибрации хлопкового потока в результате правильного подбора расстояния между валками b и расстояния валков относительно горизонтальной оси h .

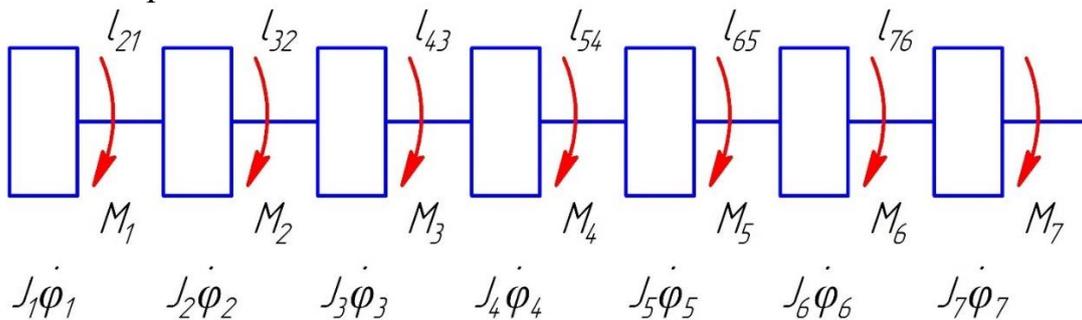


Рисунок 4. Динамическая модель последовательного расположения валков

Используем уравнение Лагранжа второго рода для определения динамики вращения каждого валика в подачи хлопкового потока.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{dT}{d\dot{\varphi}_i} \right) - \frac{dT}{d\varphi_i} + \frac{d\Pi}{d\varphi_i} = Q(\varphi_i) \quad (11)$$

где φ_i и $\dot{\varphi}_i$ – обобщенные координаты и обобщенные скорости (валков); T, Π – кинетические и потенциальные энергии; $Q(\varphi_i)$ – обобщенные силы; $l_{21}, l_{32}, l_{43}, l_{54}, l_{65}, l_{76}$ – соответственно передаточное отношение между валками.

Определяем кинетическую энергию валков при подачи хлопкового потока.

$$T_1 = \frac{1}{2} \cdot J_1 \cdot \dot{\varphi}_1^2; T_2 = \frac{1}{2} \cdot J_2 \cdot \dot{\varphi}_2^2; T_3 = \frac{1}{2} \cdot J_3 \cdot \dot{\varphi}_3^2; T_4 = \frac{1}{2} \cdot J_4 \cdot \dot{\varphi}_4^2$$

$$T_5 = \frac{1}{2} \cdot J_5 \cdot \dot{\varphi}_5^2; T_6 = \frac{1}{2} \cdot J_6 \cdot \dot{\varphi}_6^2; T_7 = \frac{1}{2} \cdot J_7 \cdot \dot{\varphi}_7^2. \quad (12)$$

Потенциальная энергия, генерируемая в системе валков, расположенных в последовательности, равна нулю.

$$\Pi = \frac{1}{2} \cdot c_i \cdot \varphi_1^2 = 0 \quad (13)$$

В этом случае на основе динамической модели подачи хлопкового потока (рис. 5) составим дифференциальное уравнение движения роликов по поверхности при равномерной подачи.

Между крутящими моментами роликов применимо следующее соотношение:

$$M_1 < M_2 < M_3 < M_4 < M_5 < M_6 < M_7$$

при этом рассматривался вопрос об обеспечении расширения хлопкового потока и повышении эффективности процесса отделения от сорных примесей.

$$\frac{m_1 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_1^2 - M_1 \cdot \ddot{\varphi}_1 + M_2 \cdot \ddot{\varphi}_2 = 0$$

$$\frac{m_2 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_2^2 - M_2 \cdot \ddot{\varphi}_2 + M_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 = 0$$

$$\frac{m_3 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_3^2 - M_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 + M_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 = 0$$

$$\frac{m_4 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_4^2 - M_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 + M_5 \cdot \ddot{\varphi}_5 = 0 \quad (17)$$

$$\frac{m_5 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_5^2 - M_5 \cdot \ddot{\varphi}_5 + M_6 \cdot \ddot{\varphi}_6 = 0$$

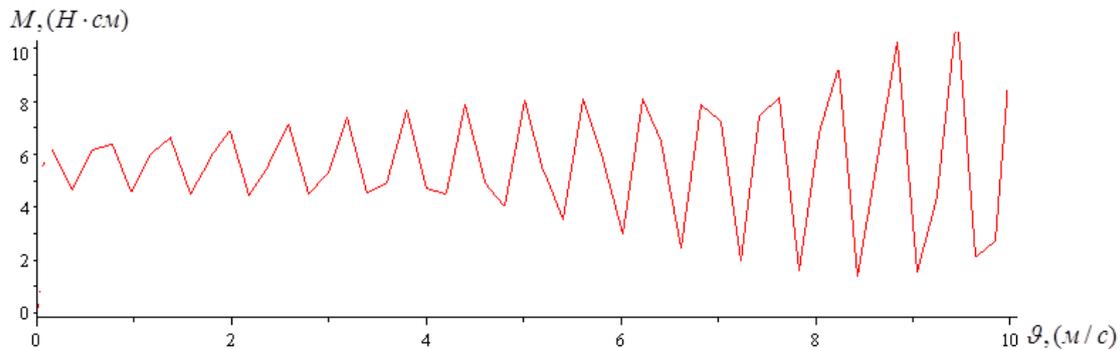
$$\frac{m_6 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_6^2 - M_6 \cdot \ddot{\varphi}_6 + M_7 \cdot \ddot{\varphi}_7 = 0$$

$$\frac{m_7 \cdot r^2}{2} \cdot \ddot{\varphi}_7 - M_7 = 0$$

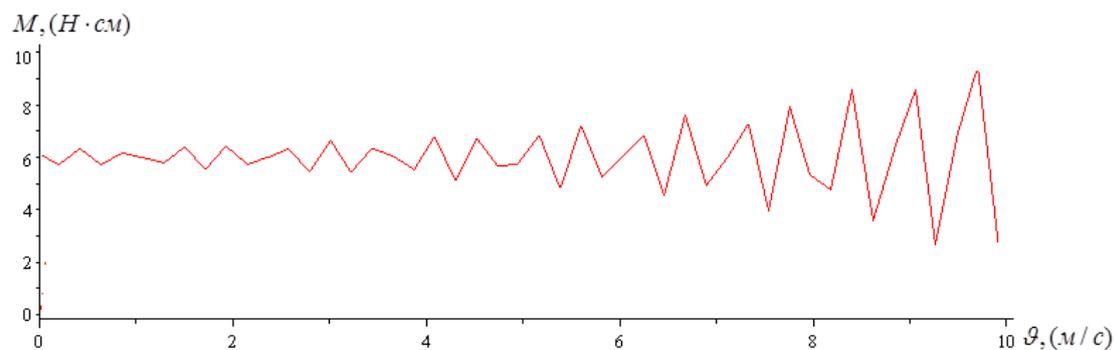
Используя численные решения дифференциальных уравнений, определяем систему уравнений подачи хлопкового потока в процессе повышения скорости валкового механизма.

Представлен анализ изменения массы за счет твердых предметов и сорных примесей, выделяющихся с поверхности роликового механизма при подачи каждого хлопкового потока.

По уравнению (17) на графиках анализируется изменение массы хлопкового потока при отделении твердых предметов и сорных примесей.



а)



б)

Рисунок 5. График движения хлопкового потока по поверхности роликового механизма в зависимости от значений расстояний перемещения роликов относительно горизонтальной оси а) $h_2=20\text{mm}$, и расстояния между роликами б) $L_2=10\text{mm}$

Из анализа рисунка 5, влияние расстояния между роликовыми механизмами, угловых скоростей и расположения относительно горизонтальной оси на эффективность очистки при отделении твердых предметов и примесей из хлопкового потока показано графиками, при этом в результате равномерного растяжения и вибрации хлопкового потока в зависимости от скорости работы валковых механизмов и расположения валков расстояние между валками $L_2=10\text{ мм}$, последовательное расположение валков, расстояние смещения по отношению к горизонтальной оси, $h_2=20\text{ мм}$ и на роликах мы видим, что поток хлопка увеличивается при равномерном растяжении и вибрации, что, в свою очередь, служит повышению эффективности очистки, и мы можем видеть непрерывное растяжение и вибрацию хлопкового потока по мере увеличения скорости роликов, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности очистки.

В третьей главе диссертации под названием **“Практический анализ оборудования для удаления пассивных примесей при складирования хлопка-сырца”** разработаны методы проведения влияния диаметра очистительных

валиков на движение хлопка, определения количества валков на основе на формирование слоя хлопка путем последовательного увеличения числа оборотов валков, изучения влияния на эффективность очистки и на количество долек хлопка в отходах расстояния между валками и расстояния смещения относительно вертикальной оси и обоснованы основные параметры результатов практических исследований.

Из-за изменения диаметра валков требуется большое давление сверху, чтобы хлопок при движении по поверхности валков не попадал в пространство между валками и не застревал. Важно определиться с диаметром роликов, в нашем случае необходимо уменьшить толщину слоя хлопка на валиках, чтобы очистить хлопка-сырца от твердых предметов и сорных примесей, поэтому важно определиться с диаметром валков.

Для экспериментов были приготовлены ролики диаметром 76, 88 и 100 мм и использованы с установкой на стенде последовательно, на стенде размещалось 12 роликов. В ходе экспериментов в передней части стенда для каждого опыта помещалось 25 кг хлопка селекционного сорта Бухара-102, I технического сорта с исходной загрязненностью 6,6foiz и влажностью 8,8foiz. Результаты эксперимента показаны на рисунке 6 ниже.

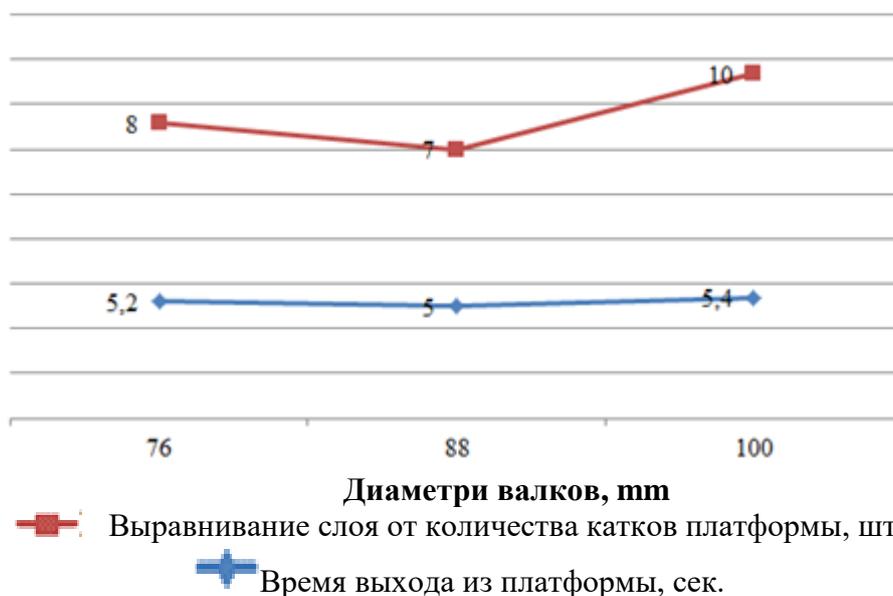


Рисунок 6. Влияние диаметра роликов на производительность

Из приведенных выше экспериментов видно, что при диаметре валков 76 мм время выхода хлопка с платформы составляло 5,2 секунды, а хлопок когда достигал 8-й валик платформы в состоянии клубка расстился на платформе в виде подстилки. При диаметре валков 88 мм время выхода хлопка составило 5,0 секунды, а растекание хлопка осуществлялось с 7-го валика. За счет увеличения диаметра валков время схода хлопка с платформы на высоте 100 мм составило 5,4 секунды, и хлопок расстился с 10-го валика в виде подстилки. Увеличение диаметра валков может снизить производительность машины.

По мере увеличения количества оборотов валков в направлении движения хлопка слой хлопка выравнивается, но следует сказать, что чем короче расстояние выравнивания, тем меньше количество валков и компактность оборудования.

При изучении влияния последовательного увеличения числа оборотов валков на толщину хлопчатобумажного слоя на платформе последовательно увеличивающееся число оборотов валков составляет 6 об/мин. поскольку результаты оказались удовлетворительными, эксперименты проводились на такой скорости.

При изучении влияния последовательного увеличения числа оборотов валков на толщину слоя хлопка-сырца, при скорости 6 об/мин на платформе результаты оказались удовлетворительными, поэтому эксперименты проводились на этой скорости.

Для каждого эксперимента отбирали 25 кг хлопка II технического сорта с содержанием загрязнений 8,6foiz и влажностью 7,8foiz, высыпали на платформу и собирали в сторону.

Длина платформы в основном зависит от количества валков на ней, поэтому проанализируем влияние количества валков на эффективность очистки (рис. 7).

Перед проведением экспериментов количество валков на платформе было установлено равным 18, а отходы отделялись путем размещения ящика под обоими валками, и было обнаружено, что после 12 валков выделение пассивных примесей в содержании хлопка значительно уменьшилось, поэтому результаты эксперимента были остановлены в 12 валке, поскольку следующие валики работали неэффективно.

Из результатов эксперимента, представленных на рисунке 7, известно, что увеличение количества валков на платформе приводит к увеличению эффективности очистки, при этом при загрязненности хлопка 5,2foiz, а при наличии 8 валков – эффективность очистки составила 12,5foiz, эффективность очистки с 10 роликами составила 15,8foiz, отсюда видно, что при установке 12 валков эффективность очистки увеличивается на 0,4foiz.

В остальных экспериментах видно влияние количества валиков на высокую эффективность очистки даже при установке количества валиков от 8 до 12 при загрязненности хлопка 8,8foiz и 10,5foiz. Но увеличение количества валков приводит к увеличению пропуска хлопка через платформу, что приводит к снижению общей производительности машины. Поэтому, продолжая эксперименты, увеличение количества вальцов приводит к снижению производительности машины за счет увеличения времени удаления хлопка с платформы, и мы изучаем влияние количества вальцов на производительность. При этом увеличение числа оборотов валков оставляют, как и в предыдущих экспериментах. Из образцов хлопка, подготовленных для вышеуказанных экспериментов, было отобрано 23 кг хлопка загрязненностью 8,8foiz. Результаты эксперимента показаны на рисунке 8 ниже.

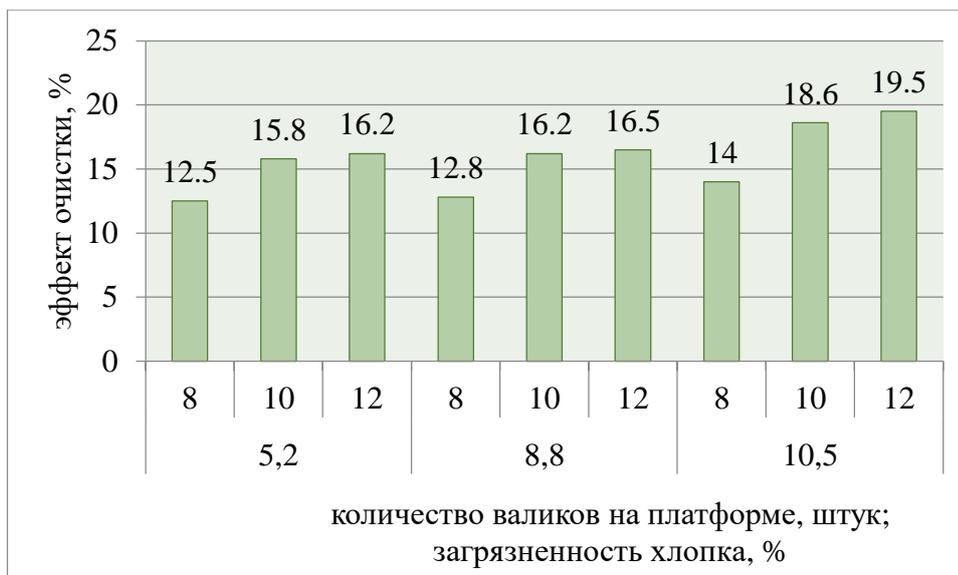


Рисунок 7. Определение влияния количества валков на платформе на эффективность очистки при различной степени загрязненности хлопка (5,2foiz; 8,8foiz; 10,5foiz).

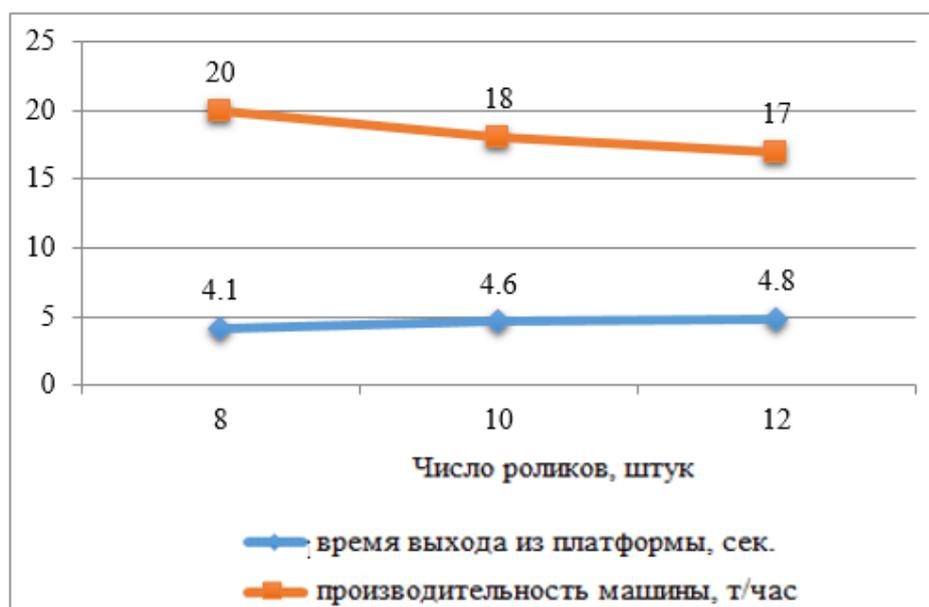


Рисунок 8. Влияние количества роликов на производительность

Результаты эксперимента показали, что образец хлопка покинул платформу за 4,1 секунды при количестве валков на платформе 8, производительность машины составила 20 тонн в час, количество валков увеличивалось за 4,6 секунды на 10 единиц, производительность 18 т/час, количество валков увеличивалось за 4,8 секунды на 12 единиц, производительность 17 т /ч.

Из результатов приведенных экспериментов видно, что большое количество роликов снижает производительность, наоборот, повышает эффективность

очистки, поэтому в экспериментах на графике 7, когда количество роликов достигает 12 штук, производительность снижается всего на 1 т/ч, что не является очень большой разницей, с учетом этого, эффективность очистки в устройстве с 12 валиками выше. Однако было замечено, что с увеличением количества роликов эффективность работы на конце роликов низкая, то есть сорные примеси, рассыпающиеся на последних роликах, не заметны, и был сделан вывод о нецелесообразности увеличения после 12 валиков.

Система очистки определялась методом математического планирования оптимальных параметров устройства приема и подачи хлопка-сырца, при этом за критерий оценки качества хлопка, передаваемого для складирования, принималась эффективность очистки вальцового устройства U_1 . В качестве факторов, влияющих на полученные критерии принято: X_1 – последовательное увеличение числа оборотов валиков, об/мин, X_2 – расстояние между валками, мм, X_3 – расстояние смещения по вертикальной оси при последовательного размещения роликов, мм.

Эксперименты проведены на селекционного сорта хлопка Бухара-102, I-промышленного сорта, исходной загрязненностью 5,8 foiz, влажностью 8,6 foiz.

Было получено уравнение регрессии эффективности очистки вальцового устройства:

$$Y_1 = 19.048 - 0.470X_1 + 0.380X_2 + 0.380X_3 - 1.048X_1^2 - 0.238X_1X_2 - 0.698X_2^2 - 0.665X_3^2 \quad (10)$$

Проверка адекватности математической модели (10) показала, что: дисперсия адекватности равна $8,341629E-02$, расчетный показатель критерия Фишера равен 1,847178, табличный показатель критерия Фишера равен $F_T(6, 28) = 2,44$ продемонстрировал адекватность модели.

Полученная оптимизационная задача была решена с использованием метода случайного поиска и современных прикладных компьютерных программ и получены следующие оптимальные решения: X_1 – последовательное увеличение числа оборотов валков, 4 об/мин; X_2 – расстояние между валиками, 11 мм; X_3 – расстояние смещения по вертикальной оси при размещении валиков в ряд, принималось 23 мм.

В четвертой главе под названием **“Испытания и экономическая эффективность оборудования по приему и подаче хлопка-сырца, оснащенного вальцевым очистительным устройством”** представлены результаты производственных испытаний.



Рисунок 9. Процесс установки очистительного устройства на конвейере ПЛ

Для проведения производственных испытаний подготовленное очистительное устройство было доставлено на подготовительную площадку ООО “Muzrobot Indenim klaster” Сурхандарьинской области, и там были проведены монтажные работы на транспортере ПЛ (рис. 8).

В ходе опытно-испытательной работы при накоплении хлопка-сырца была проведена работа по определению удерживания твердых предметов между долек хлопка и очистительного эффекта (табл. 1).

Для этого в устройство ПЛ бросали 100 штук цветных камней при насыпании 1550 кг хлопка. Показатели хлопка, высыпаемого из прицепа на конвейер: селекционный сорт – Бухара 102, промышленный сорт – II, класс – 2. Исходная загрязненность – 8,7%, влажность – 9,5%.

Таблица 1

Определение эффективности очистки хлопкоочистительного устройства в процессе складирования

Исходное количество хлопка, кг	Первоначальное загрязнение, %	Загрязненность после очистки, %	Эффект очистки, %	Эффект улавливания камней, %
1550	8,7	7,0	19,5	92
1600	8,8	7,1	19,3	88
1500	8,6	7,0	18,6	90
средний			19,1	90,0

Из приведенной таблицы видно, что эффективность очистки оборудования составляет в среднем 19,1%, а эффективность улавливания твердых предметов – 90,0%, это обеспечит качественного хранения складированного хлопка-сырца в бунтах.

Изучено влияние очистки и складирования хлопка-сырца на качество хлопчатобумажной продукции при хранении и производстве, это показано на рис. 10 в виде гистограммы изменения эффективности очистки по стадиям очистки производства хлопка, складированного в фактическом и рекомендуемом технологическом устройстве хранения хлопка.

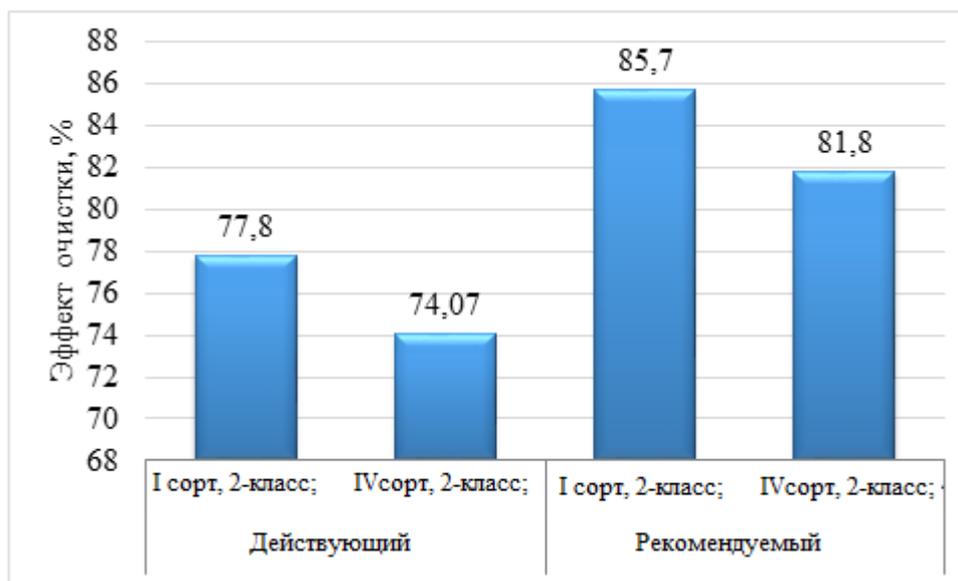


Рисунок 10. Изменение эффективности очистки при производстве хлопка-сырца до и после очистки на технологическом устройстве при складировании хлопка-сырца в бунтах

Из гистограммы на рисунке 10 видно, что в процессе производства складированного хлопка-сырца по действующей технологии эффективность очистки составляет 77,8% у хлопка I сорта, и 74,07% у хлопка IV сорта.

Из анализа результатов эксперимента при сравнении результатов очистки и переработки хлопка-сырца I сорта, 2-го класса и IV сорта, 2-го класса в действующем технологическом устройстве складирования и в рекомендуемой конструкции с устройством для очистки хлопка общая эффективность очистки при производстве хлопка, складированная при использовании существующей технологии, составляет для I сорта 2-го класса 77,8% и для IV сорта 2-го класса 74,07%. Пороки волокна и примеси составляют 2,3% и 6,4%, то есть, если получены волокна, относящиеся к I сорта хорошего класса и IV сорта среднего класса, при производстве хлопка накапливается в рекомендуемом технологическом устройстве эффективность очистки. процесс составил 85,7% I сорта 2-го класса и 81,8% IV сорта 2-го класса, рекомендуемом технологическом устройстве эффективность очистки I сорта 2-класса составил 85,7% и IV сорта 2-класса 81,8%, количество дефектов и сорных примесей полученного волокна составило 2,0% и 6,0%, что

означает повышение качества I сорта до высокого, а IV сорта до хорошего на 0,3-0,4% по сравнению с существующим волокном.

Экономический эффект, определяемый предлагаемой технологией очистки хлопка-сырца при складировании от повышения качества волокна, получаемого из очищенного хлопка-сырца в 4-х бунтах, составляет 77 241 000 тысяч сумов, а с учетом экономии затрат электроэнергии при использовании воздухоотделителей достигнут экономический эффект в 88 857 тысяч сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предварительная очистка хлопка перед джинированием позволит предотвратить ухудшение качественных показателей при длительном хранении хлопка, поскольку влага, содержащаяся в примесях, может прилипнуть к хлопковому волокну, увеличивать содержание влаги в волокне и нагреваться сама по себе, а сорные примеси со временем могут проникнуть глубже в волокна концентрированного хлопка и повлиять на качество волокнистого продукта, затрудняя следующий этап очистки..

2. С целью устранения недостатков в процессе приема хлопка предложена схема оборудования с роликовым механизмом для предварительной очистки твердых предметов и пассивной грязи в хлопке, что соответствует производительности приемно-передающих устройств хлопка ХПП, ПЛ.

3. При подаче долек хлопка с конвейера на ролики по траекториям оси ОХ и ОУ конвейер обеспечивает равномерную подачу на валки на значении $\omega_3 = 2,2 \text{ рад/с}$, обеспечивая непрерывный уровень за счет выбора правильной угловой скорости.

4. При поступлении долек хлопка с наклонного конвейера на валковый механизм они проходят определенные расстояния по осям ОХ и ОУ, при этом, если мы правильно оценим угловую скорость конвейера при движении на достаточные для нас расстояния, то есть при поступлении на роликовые механизмы, дольки хлопка будут падать не на расстояниях, меньших расстояния L_1 , из уравнения зависимости от величины расстояния L_2 , поскольку угол наклона важен для обеспечения непрерывного потока хлопка, мы видим, что дольки хлопка поступают на валковый механизм с угловой скоростью конвейера, равной $\omega_3 = 2,2 \text{ рад/с}$.

5. Влияние расстояния между роликовыми механизмами, угловых скоростей и расположения относительно горизонтальной оси на эффективность очистки при отделении твердых предметов и примесей из хлопкового потока показано графиками, при этом в результате равномерного растяжения и вибрации хлопкового потока в зависимости от скорости работы валковых механизмов и расположения валков расстояние между валками $L_2=10$ мм, последовательное расположение валков, расстояние смещения по отношению к горизонтальной оси, $h_2=20$ мм и на роликах мы видим, что поток хлопка увеличивается при

равномерном растяжении и вибрации, что, в свою очередь, служит повышению эффективности очистки, и мы можем видеть непрерывное растяжение и вибрацию хлопкового потока по мере увеличения скорости роликов, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности очистки.

6. Из результатов приведенных экспериментов видно, что большое количество роликов снижает производительность, наоборот, повышает эффективность очистки, поэтому в экспериментах на графике 7, когда количество роликов достигает 12 штук, производительность снижается всего на 1 т/ч, что не является очень большой разницей, с учетом этого, эффективность очистки в устройстве с 12 валиками выше. Однако было замечено, что с увеличением количества роликов эффективность работы на конце роликов низкая, то есть сорные примеси, рассыпающиеся на последних роликах, не заметны, и был сделан вывод о нецелесообразности увеличения после 12 валиков.

7. По результатам экспериментов, проведенных при обработке результатов многофакторного эксперимента получены следующие оптимальные решения: X_1 – последовательное увеличение числа оборотов валков, 4 об/мин; X_2 – расстояние между валиками, 11 мм; X_3 – расстояние смещения по вертикальной оси при размещении валиков в ряд, принималось 23 мм.

8. Производственные испытания показывают, что эффективность очистки оборудования по удалению сорных примесей при складировании хлопка-сырца составила в среднем 19,1%, а эффективность улавливания твердых предметов – 90,0%, при переработке хранящихся для эксперимента хлопковых бунтов эффективность очистки очистительного оборудования у хлопка I сорта составила 85,7%, он оказался на 7,9% выше по сравнению с хлопком, складированным без очистки, а у хлопка IV сорта эффективность очистки составил 81,8%, он оказался на 7,7% выше по сравнению с хлопком, складированным без очистки.

9. Экономический эффект, определяемый предлагаемой технологией очистки хлопка-сырца при складировании от повышения качества волокна, получаемого из очищенного хлопка-сырца в 4-х бунтах, составляет 77 241 000 тысяч сумов, а с учетом экономии затрат электроэнергии при использовании воздухоотделителей достигнут экономический эффект в 88 857 тысяч сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/28.08.2024.T. 181.02 ON THE AWARD OF
ACADEMIC DEGREES AT TERMEZ STATE UNIVERSITY OF
ENGINEERING AND AGRICULTURAL TECHNOLOGY**

**TERMEZ STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND
AGRICULTURAL TECHNOLOGY**

ABDULLAYEV KAMOLIDDIN

**DEVELOPMENT OF A COTTON HANDLING DEVICE WITH A
CLEANING STONE TRAPPER TO ENSURE NON-VIOLATION OF THE
QUALITY INDICATORS OF RAW COTTON DURING STORAGE**

05.02.03- «Technological machines. Robots. Mechatronics and robotics systems»

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

Termz-2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation 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 № B2024.1. PhD /T4435

The dissertation was completed at Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies on the website of the Scientific Council at the address (<https://tdmau.uz>) and on the web site of “Ziyonet” information and education portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser:

Djamolov Rustam

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Urozov Mustafokul

doctor of technical sciences, docent

Abdugaffarov Xusniddin

doctor of philosophy in technical sciences, senior researcher

Leading organization:

Jizzakh polytechnic institute

The dissertation defense will take place 27 february 2025 year in 14-00 hours at a meeting of the Scientific Council PhD. 03/28.08.2024.t. 181.02 at Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies (Address: 200117, r. Termez, st. I. Karimova, 288-A Tel.: (+99876) 221-87-20; e-mail <https://tdmau.uz> (Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies)

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies (registered for №1). Adress: 190100, y. Termiz, st. I.Karimov, 288-A Tel.: (+99876) 221-87-20; e-mail termizmti@mail.ru

Dissertation abstract sent out «13» february 2025 y.

(distribution protocol registry № 136 «12» February 2025 y.).

F.U.Karshiyev

Chairman of the Scientific Council for
awarding academic degrees, doctor of technical sciences, docent

O.Sh. Ochildiyev

Scientific secretary of the scientific council
for awarding scientific degrees, doctor of philosophy in technical sciences

M.K.Urozov

Chairman of the scientific seminar under the scientific
council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research is the development of the design and justification of the parameters of the primary cotton cleaner for removing small stones and passive foreign impurities when accepting raw cotton.

The object of research is equipment for receiving and feeding raw cotton.

The subject of research are methods for improving the design of equipment for receiving and feeding raw cotton, the choice of speed modes for the raw cotton feeding process, and the geometric dimensions of the rollers.

Research methods. The research process used methods of mathematical analysis, experimental data planning, optimization of practical processes using targeted electronic programs, static and dynamic modeling, analytical and numerical solution of differential equations, multifactorial experiment, processing of experimental results, observation, measurement, comparison and evaluation.

The scientific novelty of the research is as follows:

a cleaning device with a roller mechanism has been developed for removing small stones and passive contaminants from raw cotton during its reception and transfer process. A patent No. IAP20240048 has been obtained for this device;

by creating a differential equation for the motion of cotton pieces along the OXY coordinate as they fall from the conveyor onto the roller mechanism using the boundary conditions for the motion of cotton pieces along the surface of the roller mechanism, with the correct choice, a rational value for the linear speed of the inclined conveyor is determined;

based on the developed dynamic model of raw cotton flow feed, non-homogeneous differential equations of the second order were developed using the kinetic and potential energy of the rollers to express the movement of raw cotton along the surface of the rollers;

based on the results of multifactorial experiments on a roller platform that cleans raw cotton falling from an inclined conveyor from passive impurities, the optimal values of the roller height h , distance b and speeds V of successive increase in the number of revolutions along the vertical axis of the rollers were determined.

Implementation of research results.

based on the results of scientific research on the development of a receiving and feeding device equipped with equipment for cleaning raw cotton from small stones and foreign impurities:

During the storage of raw cotton, a cleaning device was installed at the cotton reception area of the enterprise LLC "Muzrabort Indenim klaster" in the Surkhandarya region (certificate No. 03/25-2672 of the Association "O'zto'qimachilik sanoat" dated October 8, 2024). As a result, the cleaning efficiency of the equipment for removing foreign impurities during the storage of raw cotton averaged 19.1 foiz, and the efficiency of catching small stones was 90.0 foiz; when processing the cotton bales stored for the

experiment, the cleaning efficiency of the cleaning equipment for grade I cotton was 85.7foiz, which was 7.9foiz higher than for cotton stored without cleaning, and for grade IV cotton, the cleaning efficiency was 81.8foiz, which was 7.7 foiz higher than for cotton stored without cleaning.

The structure and volume 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 100 pages.

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

1-bo'lim. Раздел-1. Part-1

1. Abdullayev K., Djamolov R., and Boysariyev A. "Equipment for studying impurities in the content of cotton raw materials and its purification". *Universum: технические науки* 8.2 (119) (2024): 10-13. (02.00.00; №1).

2. Абдуллаев, К. Ю., Джамолов, Р. К., Усманов, Х. С., Янгибоев, Р. М., Тангиров, А. Э. (2024). Определение основных параметров устройства для перегрузки хлопка с частичной очисткой. *Universum: технические науки*, 5(4 (121)), 67-71. (02.00.00; №1).

3. Abdullayev.K.Y., Djamolov R.K., Qarshiyev B.E. Paxtani g'aramlarda saqlashda iflosliklardan tozalash uskunasi. // "O'zbekiston to'qimachilik jurnali" Toshkent 2023 y. 37-41 b. ISSN 2010-6262 №4. 2023, 37-41 b. (05.00.00; №17).

4. Abdullayev.K.Y., Djamolov R.K., Bobomurodov M.R., Qarshiyev B.E., Abdixamidov N.U. Paxtani g'aramlashdan oldin tozalash uskunasini ishlab chiqish. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy – texnikaviy jurnal ISSN 2181-8191 № 6, 2023, 298-301 b. (05.00.00; №24).

2- bo'lim. Раздел-2. Part-2

5. Abdullayev.K.Y., Djamolov R.K., Abdixamidov.N.U. Paxtani saqlash jarayonida sifat ko'rsatkichlarini oshirish yo'llari. Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman 2023-yil 20-21-oktabr, 230-232-b.

6. Abdullayev.K.Y., Djamolov.R.K., Qarshiyev B.E. Chigitli paxta tarkibidagi aktiv va passiv iflosliklar tahlili. "O'zbekiston janubida qishloq xo'jaligini innovatsion texnologiyalar asosida rivojlantirish istiqbollari" mavzusida xalqaro ilmiy-texnik konferensiya.Termiz, 2024, 24-25 oktabr. 1067-1070 b.

7. Абдуллаев, К., Джамолов, Р., & Янгибоев, Р. (2024). Влияние скорости вращения роликов элеватора, очищающих хлопок от мелких примесей, на эффективность очистки. В международная конференция академических наук (Т. 3, Выпуск 10, сс. 174–180). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14010933>

8. Абдуллаев, К., Янгибоев, Р., & Каршиев, Б. (2024). Влияние длины хлопка под воздействием роликовых механизмов. В science and innovation in the education system (Т.3, Выпуск 12, сс. 125–128). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017219>

9. Abdullayev.K.Y., Djamolov.R.K. Tozalagichli paxtani qabul qilish-uzatish uskunasidan o'tgan paxtani g'aramda saqlashda sifat ko'rsatkichlarining o'zgarish tahlili. Ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi muammo va yechimlar Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. NamMQI, 16-17-oktyabr, 2024, 122-124 b.

10. Abdullayev.K.Y., Djamolov.R.K. Tozalagichli paxtani qabul qilish-uzatish uskunasining ishlab chiqarish sinovlari natijalari tahlili. “Xavfsizlik va atrof-muhitni muhofaza qilish muammolarini hal qilishda fan va ta’limning ro‘li” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani Andijon, 2024. 245-248 b.

11. Abdullayev.K.Y., Qarshiyev B.E. Tozalagich roliklari diametrining chigitli paxta harakatiga ta’sirining tahlili. “Respublika janubida yuk va yo‘lovchi tashishning muammo va yechimlari” Respublika ilmiy va ilmiy-texnik anjuman materiallar to‘plami Termiz, 2024, 307-309-b.

Avtoreferat «JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH» ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlar mosligi tekshirildi.

Bosh muharir: Eshkaraev. S. Ch

Texnik muharir: Eshqorayev. S. S

Tasdiqnoma № 255979, 13.04.2024

Format 60x84/16. Garnitura Times New Roman. Shartli bosma tobog‘i 11.5. Adadi 50 dona. Buyurtma № 136

“TERMIZ PUBLISHING CENTER” nashriyotida tayyorlandi va chop etildi.

Surxondaryo viloyati, Termiz shahri, Uvaysiy ko‘chasi 8A-uy, Toshkent sh.,

"TRASTBANK" XA BANKINING BOSH OFISI, MFO: 00491,

INN: 311209934 H/R: 20208000307031406001

Telefon: +998-88-808-21-07

