

**NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**

**GADAYEV NURIDDIN ERDASHEVICH**

**SIFATLI TOLA OLIH MAQSADIDA TOSHTUTGICH  
QURILMASINING SAMARALI KONSTRUKSIYASINI YARATISH**

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

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
dissertatsiyasi avtoreferati**

**Namangan – 2024**

**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**

**Gadayev Nuriddin Erdashevich**

Sifatli tola olish maqsadida toshtutgich qurilmasining samarali  
konstruksiyasini yaratish..... 3

**Гадаев Нуриддин Эрдашевич**

Создать эффективную конструкцию камнеуловителя для получения  
высококачественного волокна ..... 25

**Gadayev Nuriddin Erdashevich**

Create an effective stone catcher design to obtain high-quality fiber ..... 51

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

**Список опубликованных работ**

List of published works ..... 54

**NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**

**GADAYEV NURIDDIN ERDASHEVICH**

**SIFATLI TOLA OLIH MAQSADIDA TOSHTUTGICH  
QURILMASINING SAMARALI KONSTRUKSIYASINI YARATISH**

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

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

**Namangan – 2024**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) Dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.2.PhD/T2305 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Jizzax politexnika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Jizzax politexnika instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida [www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz) va "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portalida [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) manziliga joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Muradov Rustam Muradovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Sarimsakov Olimjon Sharipjanovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Siddiqov Akbarxon Xojiamadxonovich**  
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),  
katta o'qituvchi

**Yetakchi tashkilot:**

**Farg'ona Politexnika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Namangan to'qimachilik sanoati instituti huzuridagi PhD.03/04.10.2023.T.174.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil "23" avgust soat 16<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: Namangan shahar, janubiy aylanma yo'li ko'chasi 17-uy, Tel. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04. e-mail: [info@ntsi.uz](mailto:info@ntsi.uz), Namangan to'qimachilik sanoati instituti 1-bino, 1-qavat, ilmiy kengash xonasi).

Dissertatsiya bilan Namangan to'qimachilik sanoati instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (22-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: Namangan shahar, janubiy aylanma yo'li ko'chasi 17-uy, Tel. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04.)

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil "10" avgust kuni tarqatildi.

(2024 yil "12" 06 dagi 17-raqamli reyestr bayonnomasi).



**Q.M.Xoliqov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
raisi, texnika fanlari doktori, professor

**X.T. Bobojonov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
kotibi, texnika fanlari doktori, dotsent

**J.Q. Yo'ldashev**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi,  
texnika fanlari doktori, dotsent

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda to‘qimachilik mahsulotining asosiy xomashyosi paxta tolasi hisoblanib, uni dastlabki ishlash texnika va texnologiyalarini takomillashtirish hisobiga ishlab chiqarilayotgan tola, chigit va lint sifatini yaxshilash hamda tannarxini pasaytirish masalalariga alohida ahamiyat qaratilmoqda. «Paxta bo‘yicha Xalqaro konsultativ qo‘mita» (ICAC) ma‘lumotlariga qaraganda so‘ngi yillarda jahon miqyosida 23,07 mln tonna paxta tolasi ishlab chiqarildi, uning iste‘moli 24,55 mln tonnani tashkil etmoqda. Hozirgi kunda paxta tolasiga talabning ortishi o‘z navbatida uning sifati va uni ishlab chiqarish samaradorligini to‘xtovsiz oshirib borishni talab etadi. Bu borada, jumladan intensiv tarzda ortib borayotgan aholi soni hisobiga paxta tolasi iste‘moli va unga bo‘lgan talabning istiqbolda ham ortib borishi kutilmoqda<sup>1</sup> Ayniqsa, jahon paxta tozalash soxasida yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan paxta tozalash mashinalarini takomillashtirish va resurstejamkor texnologiyalarni yaratishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Jahonda paxta xom ashyosiga ishlov berish jarayonini, texnika va texnologiyasini rivojlantirishga ayniqsa, paxta xom ashyosini havo transportida tashish jarayonining samaradorligini oshirish, tola va chigitning dastlabki sifat ko‘rsatkichlarini saqlash va jarayonlarning energiya sarfini kamaytirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, uskunalarning ixcham, sodda, kam material va energiya sarflaydigan zamonaviy, avtomatlashgan, mahsulot sifatini boshqara oladigan texnologiyalarini ishlab chiqishdagi tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Shu bilan birga paxta xom ashyosi tarkibidagi og‘ir va begona aralashmalarni ushlab qoladigan qurilma konstruksiyasini ishlab chiqish hamda paxtani quvur bo‘ylab bir tekisda ta‘minlab berish usuli dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda paxta-to‘qimachilik sohasini rivojlantirish sohaga yangi texnologiyalarni joriy qilish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish, ularni amalda qo‘llash bo‘yicha keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan «Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta‘minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 marotabaga oshirish» bo‘yicha vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, xususan, paxtani pnevmotransport tizimida shikast yetkazmasdan uning takibidagi og‘ir aralashmalarni ushlab qoluvchi qurilma hamda uning ishchi organlarini paxtaga salbiy ta‘sir etmaydigan konstruksiyalarini ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» PF-60-sonli Farmoni, «Paxtachilik tarmog‘ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora – tadbirlari to‘g‘risida» gi 2017 yil 28 noyabrdagi PQ-3408 son qarorlari, Vazirlar

<sup>1</sup> International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email [secretariat@icac.org](mailto:secretariat@icac.org)

Mahkamasining 2018 yil 31 martdagi 253-sonli «Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishlari va 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 tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Dissertatsiya ishi bo‘yicha tadqiqotlar respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishiga mos keladi.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Paxta tozalash korxonalarida paxta xomashyosini pnevmotransport yordamida tashishda toshtutgich qurilmasining ish unumini oshirish, texnologik ko‘rsatkichlarini muqobillash, konstruksiyalarini yangilarini ishlab chiqish va mavjudlarini takomillashtirishda bir qator taniqli olimlar katta hissa qo‘shganlar, jumladan bo‘yicha dunyoda D.L.Kelbert, B. Levkovich, K.M.Qobuljonov, M.T.Xasanov R.G.Maxkamov, T.D.Maxametov B.M.Mardonov, P.Baydyuk, X.Axmetxodjayev, A.Gulyayev, N.Kamalov, R.Muradov, A.Burxanov, O.Sarimsaqov, X.Kosimov, A. Siddiqov, F.Raximov va boshqa olimlar izlanishlar olib borgan.

Paxta xomashyosi tarkibidan og‘ir aralashmalarni samarali ajratib olish jarayonini takomillashtirish muammosi juda muhimligiga qaramasdan, hozirgi paytgacha yetarlicha samaradorlikka ega bo‘lgan begona jismlarni tutivchi hamda tola va chigitning tabiiy xususiyatlarini saqlab qoluvchi uskunalar ishlab chiqarilmagan. Shuning uchun, paxtani qayta ishlash texnologik zanjiriga og‘ir aralashmalarni tutib qoluvchi past samaradorlikka ega bo‘lgan bir necha qurilmalar qo‘yilib, ular tola va chigitning nuqsondor bo‘lishiga sababchi bo‘lmoqda, ishlab chiqarish unumdorligi va havo yordamida tashuvchi qurilma harakat radiusini kamaytirmoqda.

Toshtutgich konstruksiyalarida mavjud bo‘lgan asosiy kamchiliklar, tola va chigitni nuqsondor bo‘lishiga hamda uning geometrik va texnologik o‘lchamlari xomashyo tarkibidan og‘ir aralashmalarni to‘la tutib qolish imkonini bermayapti.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti davlat ilmiy-texnik dasturi doirasida Jizzax Politexnika institutida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar rejasi bilan o‘zaro uzviy bog‘langan hamda O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovasiyalar vazirligi amaliy tadqiqotlar davlat ilmiy- texnika dasturlari doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** paxta xom ashyosi tarkibidagi og‘ir aralashmalarni ajratib olish samaradorligini oshirish, sifatli tola olish maqsadida toshtutgich qurilmasini yangi konstruksiyasini ishlab chiqishdan iborat.

#### **Tadqiqotning vazifalari:**

paxta xomashyosi tarkibidagi mayda va og‘ir aralashmalarni to‘liq tutib qoluvchi yangi konstruksiyasini yaratish;

yangi konstruksiyasidagi toshtutgich ishchi kamerasida paxta va og'ir aralashmalar xarakterini nazariy yo'l bilan o'rganish;

pnevmotransport tizimi yordamida toshtutgich qurilmasiga to'p-to'p holda tashilgan paxta xomashyosini to'liq titib berish, tola hamda chigitning tabiiy sifatini saqlab qolish;

toshtutgichning ishchi kamerasida tutib qolingani og'ir aralashmalarni tashqariga uzluksiz ravishda chiqarib yuboradigan moslama ishlab chiqish va uning uzluksiz ishlay oladigan o'lchamlarni aniqlash.

**Tadqiqotning ob'ekti** sifatida paxta tozalash korxonalarida paxta xomashyosini pnevmotransport tizimi yordamida tashish jarayonida qo'llaniladigan og'ir aralashmalarni ajratib oluvchi toshtutgich qurilmasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti.** Pnevmotransportda xarakatlanayotgan paxta xomashyosi, mayda va og'ir aralashmalar tashkil qiladi.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida zamonaviy o'lchov asboblardan, nazariy mexanika, tebranishlar nazariyasi, matematik statistika, ehtimollar nazariyasi, oliy matematika va tajribalarni rejalash usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

paxta va og'ir aralashmalarining birgalikdagi harakatini bir komponentlik muhit sifatida qabul qilib olib, ularning toshtutgich qurilmasining kirish qismidagi harakati bo'yicha traektoriyalari aniqlangan;

toshtutgich ishchi kamerasida paxta xomashyosi tarkibidagi og'ir aralashmalarni to'la ajratish jarayonida qavariq shaklidagi qoziqchali baraban va to'rli yuzani tola va chigitga ta'sir qiladigan ya'ni zarb kuchlari va aerodinamik kuchlarni hisobga olib matematik modeli olingan;

qoziqli barabanni o'rnatilish uchastkasi aerodinamik qonuniyatlar asosida tashuvchi havoga eng kam ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlarni hisobga olgan holda topilgan;

to'plangan og'ir aralashmalarni qurilmaning cho'ntak qismidan qisqa vaqtda chiqarib yuborishda klapanlarning qiyalik burchaklari to'g'ri burchakli uchburchak uchun Pifagor teoremlari asosida aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

Sifatli tola olish hamda paxta xomashyosi tarkibidagi mayda va og'ir aralashmalarni samarali tutib qoladigan yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasi ishlab chiqilgan.

paxta xomashyo tarkibidan tutib qolingani og'ir aralashmalarni tashqariga uzluksiz ravishda chiqarib yuboradigan moslama yaratilgan.

taklif qilingan toshtutgichni ishlab chiqarish jarayoniga tadbiq etish orqali ishchi kameraga to'p-to'p bo'lib kelgan paxta xomashyosi qavariq shaklidagi qoziqchali baraban yordamida titilib mayda va og'ir aralashmalar to'liq holda ajralishiga yordam berishi, tola va chigit shikastlanishini kamaytirish maqsadida elastik asosga o'rnatilgan qavariq shaklidagi to'rli yuza yordamida titilgan paxta tarkibidagi mayda iflosliklar ma'lum miqdorda ajralishi aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot yakunida nazariy va tajribaviy izlanishlar natijalarining mutanosibligi, tavsiya etilgan toshtutgichning ishlab chiqarish sinovlari va mavjud toshtutgichlar ko'rsatgichlariga solishtirish natijalari bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarini ilmiy ahamiyati paxta tarkibidan og'ir va mayda aralashmalarni ajratib olish uchun jarayonidagi jadallik va buning uchun toshtutgich qurilmasini konstruktorlik o'lchamlarini aniqlashni hamda tola va chigitni shikastlanishini kamaytirish usullarini, toshtutgich ishchi kamerasida paxta va og'ir aralashmalarni harakat qonuniyatini ilmiy asoslari ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotni amaliy ahamiyati takomillashtirilgan toshtutgich qurilmasiga pnevmotransport yordamida to'p-to'p bo'lib ishchi kamera kirib kelgan paxta titilib og'ir aralashmalarni to'liq ajratish, tola va chigit shikastlanishini kamaytirish maqsadida kirish quvuriga qavariq shaklidagi qoziqchali baraban hamda titilgan paxta tarkibidagi mayda iflosliklarni ajratib olish maqsadida kirish quvuri qarshisida elastik asosga o'rnatilgan qavariq shaklidagi to'rli yuza joylashgani, yangi konstruksiyadagi toshtutgichning yuqori iqtisodiy samara bilan ishlab chiqarishga joriy qilish uchun tavsiya etilgani bilan izohlanadi.

#### **Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.**

Paxta xomashyosini pnevmotransport yordamida tashish jarayonidagi toshtutgich qurilmasini konstruksiyasini takomillashtirish bo'yicha ishlab chiqilgan natijalar asosida:

tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan takomillashtirilgan toshtutgich qurilmasi Jizzax viloyati "Paxtakor teks" MChJ QKga qarashli Zarbdor paxta tozalash korxonasida ishlab chiqarishga joriy etildi («O'zbekiston paxta-to'qimachilik klasterlari» uyushmasining 03/22-177-son ma'lumotnomasi). Natijada mayda iflosliklardan 3,5 % dan 3.1 % gacha kamayishiga, chigit shikastlanishi 3,6% dan 3.2 % gacha tozalanishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobasiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari bo'yicha 6 ta xalqaro va 10 ta Respublika konferensiyalarida muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertasiya mavzusi bo'yicha jami 16 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestasiya komissiyasining falsafa doktori dissertasiyasi asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan 3 ta Respublika va 1 ta xorijiy jurnallarda ilmiy maqolalar nashr etilgan. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Intelektual mulk agentligi tomonidan ixtiroga 1 ta patent (IAP 07288) hamda 1 ta EHM dasturiy ta'minot uchun patent (№ DGU 12002) olingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertasiya kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 113 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida tadqiqotning dolzarbligi va zarurligini asoslaydi, tadqiqotning maqsad va vazifalarini belgilaydi, tadqiqot ob'ekti va predmetini taqdim etadi, respublika fan va texnikasini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarining muvofiqligini ko'rsatadi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari, olingan natijalarning ilmiy xulosasi va amaliy ahamiyatini taqdim etadi, tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq etish haqida ma'lumot beradi, chop etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumot beradi.

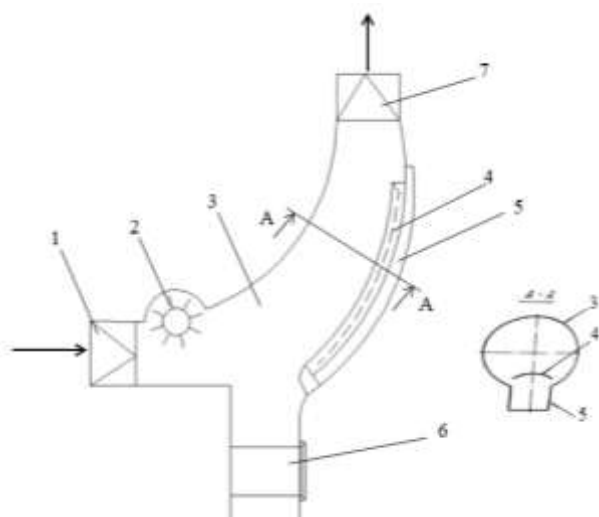
Dissertatsiyaning **«Paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ushlab qoladigan qurilmalari bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning tahlili»** deb nomlangan birinchi bobida mahalliy va xorijiy paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ajratib qoluvchi uskunalarning afzallik va kamchiliklari, paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ajratish jarayonda ishtirok etuvchi asosiy ishchi qismlar takomillashtirilishi hisobiga uskuna tozalash samaradorligi qisman oshgan, lekin paxta tarkibidagi og'ir aralashmalar maksimal darajada ajratib olish texnologiyasi va tozalagich samaradorligining oshishi yechilmaganligi va uning samaradorligini oshirish yo'llari tahlil qilingan.

Paxta xom ashyosi tarkibidagi og'ir aralashmalarni ajratish jarayonida paxtaning tabiiy xususiyatlarini saqlab qoluvchi toshtutgich qurilmasida, shu davrgacha bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlarining talilini o'tkazish va yangi samarador toshtutgich qurilmasini yaratish. Bu masalani amaliy va nazariy tomondan asoslab, ishlab chiqarish sharoitida sinov o'tkazishdan iboratligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **«Paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ushlab qoladigan qurilmasining samaradorligini oshirish bo'yicha amalga oshirilgan nazariy tadqiqotlar»** deb nomlangan ikkinchi bobida paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ushlab qoladigan qurilmasining samaradorligini oshirish bo'yicha nazariy tadqiqotlari olib borildi. Taklif etilayotgan toshtutgich qurilmasi takomillashtirilib rezina parrakli baraban va qavariqli yunaltirgich o'rnatilishi hisobiga paxta xomashyosi tarkibidan begona jismlarni ajratib oladi, tola hamda chigitning tabiiy xususiyatlarini saqlab qoladi. Shu bilan bir qatorda toshtutgich qurilmasining ishchi kamerasidan paxta xomashyosi tarkibidagi og'ir aralashmalarning tashqariga uzluksiz ravishda chiqib ketishini ta'minlovchi moslama yaratilgan (1- rasm).

Dastlab toshtutgich ishchi kamerasida paxta xomashyosi tarkibidagi begona jismlarni to'la ajratish jarayonida rezina parrakli baraban va qavariqli yunaltirgich tola va chigitga ta'sir qiladigan ya'ni zarb kuchlari va aerodinamik kuchlarni nazariy tahlil qilamiz.

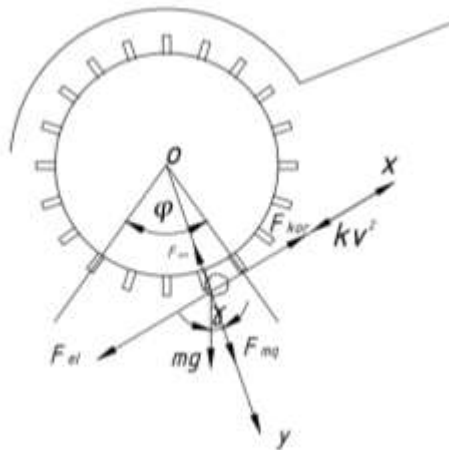
Paxta tozalash korxonalarida paxta oqimidagi turli iflosliklardan tozalashda bir nechta turdagi toshtutkichlardan foydalanib kelinmoqda, bu esa o'z navbatida faqat paxta bo'lakchalarini har xil aralashmalardan tozalashda xizmat qilgan. Bundan tashqari cho'ntakka tushib qolgan paxta bo'lakchalaridan har xil aralashmalarni ajratishda xavo trubkasi o'rnatilgan.



1-kirish quvuri; 2-ishchi kamera; 3- elastik qoplamali qoziqchali baraban; 4-qavariq shaklidagi to'rli yuza; 5-bo'ylama cho'ntak; 6-tosh to'plagich; 7-chiqish quvuri.

### 1-rasm. Yangi konstruksiyadagi toshtutgich sxemasi

Paxta oqimiga elastik koplama qoziqchalar ta'sirida quyidagi tashqi kuchlar hosil bo'ladi (2-rasm).  $F_{m,q}$  - markazdan qochma kuch,  $k_1 \cdot \vartheta^2$  -xavoning qarshilik kuchi,  $mg$ -og'irlik kuchi,  $F_{ish}$  -ishqalanish kuchi.  $F_{m,q} = m \cdot \omega^2 \cdot h$ ; -markazdan qochma kuch  $F_{ish} = f \cdot N = f \cdot m \cdot g$ ;  $\omega$ -elastik qoplamali barabanning burchak tezligi;  $h$  -elastik qoplama qoziqchasini uzunligi;  $m$ -paxta bo'lakchasining massasi,  $F_{kop} = 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x}$  -kariolis kuchi,  $F_{el} = k \cdot \Delta x$ ; -elastik kuchi,( elastik qoplamali qoziqchaga paxta bo'lakchasi ta'sirida hosil bo'ladigan kuch )  $f$  -ishqalanish koeffitsiyenti.



### 2- rasm. Takomillashtirilgan elastik qoplamali qoziqchali baraban toshtutgichdagi paxta oqimini ta'sir sxemasi

Yuqorida keltirilgan (2-rasmdan) elastik qoplama qoziqchalar ta'sirida paxta bo'lakchalaridan yirik iflosliklarni ajratishda elastik qoplamali qoziqchalarning ishqalanish natijasidagi uzatishlarini nazariyasini ko'rib chiqamiz, dastavval paxta bo'lakchalarini tituvchi elastik qoplamali qoziqchalarning ta'siridagi  $OX$  o'qi bo'yicha differensial tenglamani keltiramiz.

$$\begin{aligned}
m \cdot \ddot{x} &= F_{kor} - m \cdot g \cdot \sin \gamma + k_1 \cdot \mathcal{G}^2 - F_{3x} \\
m \cdot \ddot{x} - 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x} + k \cdot x &= k_1 \cdot \mathcal{G}^2 - m \cdot g \cdot \sin \gamma \\
\ddot{x} - 2 \cdot \omega \cdot \dot{x} + \frac{k}{m} \cdot x &= \frac{k_1}{m} \cdot \mathcal{G}^2 - g \cdot \sin \gamma
\end{aligned} \tag{1}$$

(1) tenglama ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamani bir jinsli va xususiy yechimlarini aniqlaymiz.

ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamani yechimini  $x = x_1 + x_2$  ko'rinishda izlaymiz. Bir jinsli qismini hisoblaymiz.

$$\ddot{x} + 2 \cdot (-\omega) \cdot \dot{x} + \frac{k}{m} \cdot x = 0 \tag{2}$$

(2) ifodaga belgilash kiritamiz  $-\omega = n \sqrt{\frac{k}{m}} = z$

$$\ddot{x} + 2 \cdot n \cdot \dot{x} + z^2 \cdot x = 0 \tag{3}$$

(3) bir jinsli tenglamani yechimini quyidagicha izlaymiz

$$\begin{aligned}
X_1 = e^{\lambda t}; \dot{X}_1 = \lambda e^{\lambda t}; \ddot{X}_1 = \lambda^2 \cdot e^{\lambda t}; \\
\lambda^2 + 2n \cdot \lambda + z^2 = 0
\end{aligned} \tag{4}$$

bundan  $\lambda_{1/2} = -n \pm \sqrt{n^2 - z^2}$  bo'ladi  $z_1 = \sqrt{n^2 - z^2}$  belgilashdan  $n < z$  bo'lganda

(3) tenglamani yechimi quyidagicha bo'ladi.

$$x_1 = e^{-nt} (c_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t) + c_2 \cdot \cos(z_1 \cdot t)) \tag{5}$$

(5) ifodadan  $s_1$  va  $s_2$  o'zgarmlarni boshlang'ich va chegaraviy shartlardan foydalanimiz  $x_1(0) = x_0; \dot{x}_1(0) = 0$ ;

$$\dot{x}_1 = -n \cdot e^{-nt} (c_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t) + c_2 \cdot \cos(z_1 \cdot t)) + e^{-nt} (c_1 \cdot z_1 \cdot \cos(z_1 \cdot t) - c_2 \cdot z_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t)) \tag{6}$$

$$0 = -n \cdot c_2 + c_1 \cdot z_1 \Rightarrow c_1 \cdot z_1 = n \cdot x_0 \Rightarrow c_1 = \frac{nx_0}{z_1}; x_0 = c_2$$

aniqlangan o'zgarmlar qiymatlarini (5) tenglamaga qo'yamiz.

$$x_1 = e^{-nt} \cdot \left( \frac{n \cdot x_0}{z_1} \cdot \sin(z_1 \cdot t) + x_0 \cdot \cos(z_1 \cdot t) \right) \tag{7}$$

1) ifodani xususiy yechimini

$$x_2 = A \cdot \cos \cdot \omega \cdot t + B \cdot \sin \cdot \omega \cdot t \tag{8}$$

ko'rinishida ifodalaymiz.

$$\dot{x}_2 = -A \cdot \omega^2 \cdot t + B \cdot \omega \cdot \cos \cdot \omega \cdot t \tag{9}$$

$$\ddot{x}_2 = -A \cdot \omega^2 \cdot \cos \cdot \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \cdot \omega \cdot t$$

aniqlangan (8) va (9) ifodalarni (1) tenglikka qo'yib o'zgarmlar A va V ning qiymatini aniqlaymiz.

$$-A \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t - 2 \cdot \omega \cdot (-A \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t + B \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t) + \frac{k}{m} (A \cdot \cos \omega \cdot t + B \cdot \sin \omega \cdot t) = -g \cdot \sin \omega \cdot t$$

yuqoridagi tenglikdan mos koeffitsiyentlarni tenglashtirib A va V ning qiymatlarini aniqlaymiz.

$$\begin{cases}
-A \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^2 \cdot B + \frac{k}{m} \cdot A = 0 \\
-B \cdot \omega^2 - 2 \cdot A \cdot \omega^2 + \frac{k}{m} \cdot B = -g
\end{cases}$$

$$A = -\frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2}; B = \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2}$$

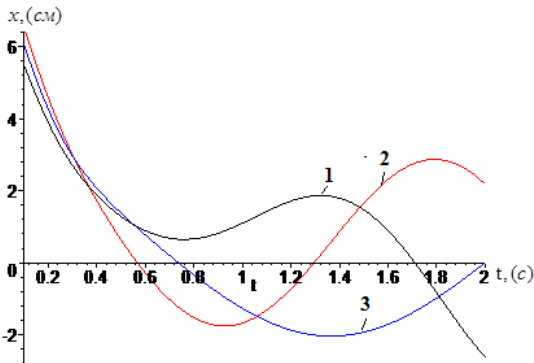
aniqlangan A va B o'zgarimas qiymatlarini (2.8) tenglamaga qo'yamiz.

$$x_2 = -\frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (10)$$

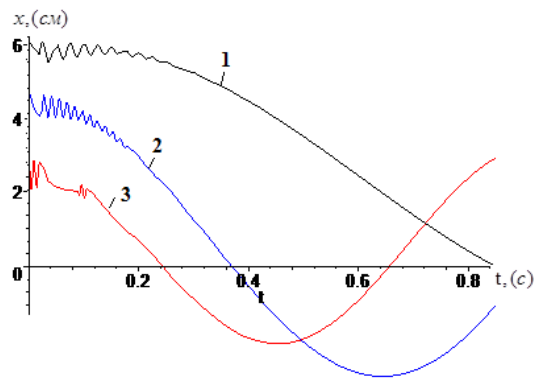
elastik qoplama qoziqchalar ta'sirida paxta bo'lakchalaridan yirik iflosliklarni ajratishda ta'siridagi harakatini umumiy yechimini keltiramiz.

$$x = e^{-\mu t} \cdot \left( \frac{\mu \cdot x_0}{z_1} \cdot \sin(z_1 \cdot t) + x_0 \cdot \cos(z_1 \cdot t) \right) - \frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (11)$$

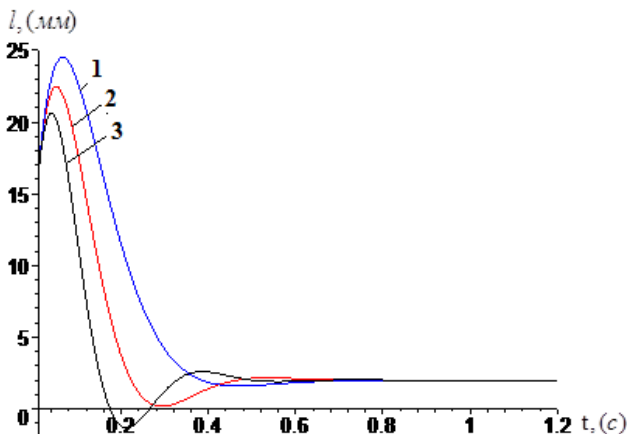
Paxta bo'lakchalarini xarakat trayektoriyalarini Maaple dasturi orqali grafiklarda tahlillari keltirilgan (3-4-5-rasmlar). Xisoblashda quyidagi parametrlar keltirilgan.  $g = 9,81 \text{ m/c}^2$ ;  $l = 1,8 \text{ mm}$ ;  $\varphi = 80^\circ$ ;  $\omega = 35 \text{ c}^{-1}$   $m = 2.3 \text{ zp}$ ;  $\rho_n = 1,28 \div 1,32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .



**3-rasm. Paxta bo'lakchalarini elastik qoplamali qoziqcha ta'siridagi xarakatini turli xil burchak tezliklaridagi  $\omega_1 = 15 \text{ c}^{-1}$   $\omega_2 = 20 \text{ c}^{-1}$   $\omega_3 = 25 \text{ c}^{-1}$  qiymatlarida vaqtga bog'liq grafifi**



**4-rasm. Paxta bo'lakchalarini elastik qoplamali qoziqcha ta'siridagi xarakatini turli xil bikrlik koeffisiyentlardagi  $k_1 = 0.5$   $k_2 = 0.7$   $k_3 = 0.9$  qiymatlarida vaqtga bog'liq grafifi**



**5-rasm. Paxta bo'lakchalarini elastik qoplamali qoziqcha ta'siridagi xarakatini turli xil massalaridagi  $m_1 = 2.3 \text{ zp}$   $m_2 = 3.3 \text{ zp}$   $m_3 = 4.3 \text{ zp}$  qiymatlarida vaqtga bog'liq grafifi**

Toshtutgich qurulmasining cho'ntak qismiga tushayotgan mayda va og'iriflosliklar tasirida plastinka  $\alpha$  burchakka burilishi natijasidagi harakat differensial tenglamasini tuzamiz  $0 < \alpha < 45^\circ$  oraliqda o'zgaradi

$$m \cdot \ddot{x} = P \cdot \sin \alpha - F_{\text{sn}} - F_{\text{uu}} \quad (12)$$

bu yerda  $F_{\text{sn}} = k \cdot \Delta l$   $F_{\text{uu}} = f \cdot N = f \cdot P \cdot \cos \alpha$   $P = m \cdot g$ ,  $m$  - mayda va og'iriflosliklarning umumiy massasi,  $g$  - erkin tushush tezlanishi,  $k$  - prujinaning bikrligi (12) ifodani vaqt bo'yicha integrallaymiz

$$m \cdot \ddot{x} = m \cdot g \cdot \sin \alpha - f \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha - k \cdot \Delta l \quad (13)$$

$$\ddot{x} = g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha - \frac{k \cdot \Delta l}{m}$$

$$\dot{x} = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot t - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot t + c_1 \quad (14)$$

(14) ifodada  $c_1$  o'zgarmas boshlang'ich shartdan foydalanib aniqlaymiz

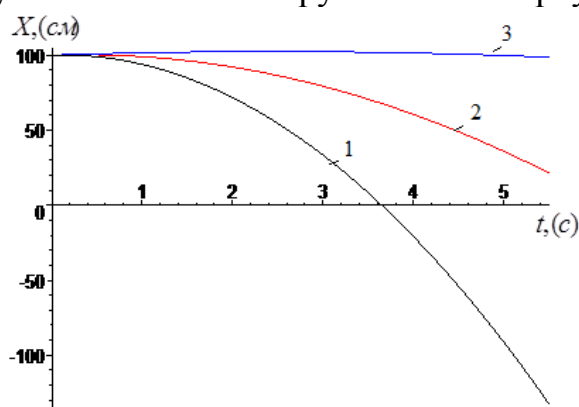
$$(\dot{x})_{t=0} = v_0 \Rightarrow c_1 = v_0$$

$$\dot{x} = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot t - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot t + v_0 \quad (15)$$

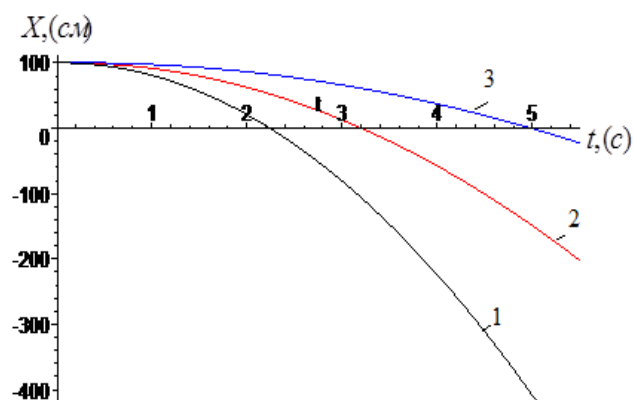
(15) ifodani vaqt bo'yicha ya'ni integrallab mayda va og'irifloslikning plastinka sirtidagi harakatini ifodalovchi tenglamasini aniqlaymiz.

$$x = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot \frac{t^2}{2} - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot \frac{t^2}{2} + v_0 \cdot t \quad (16)$$

(16) tenglamada ma'lum massaga ega bo'lgan yirik iflosliklarni prujinaning bikrlilik koeffitsientiga bog'liq ravishda harakatidan tahlilni Maaple dasturi yordamida rasional qiymatlarini aniqlaymiz (6-7-rasmlar).



**6-rasm. Tosh va mayda iflosliklarni prujinali plastinka sirtidan tushishdagi prujinaning turli xil  $k_1 = 0.5 H / \text{cm}$   $k_2 = 1.5 H / \text{cm}$   $k_3 = 2.5 H / \text{cm}$  bikrlilik koeffitsiyetlarida vaqtga bog'liq grafigi**



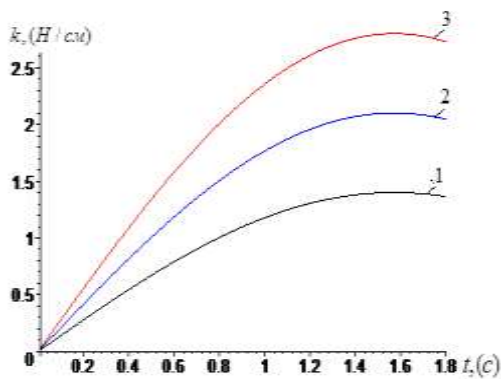
**7-rasm. Tosh va mayda iflosliklarni prujinali plastinka sirtidan tushishdagi iflosliklarni turli xil  $m_1 = 900 \text{ gp}$   $m_2 = 800 \text{ gp}$   $m_3 = 700 \text{ gp}$  massalarida vaqtga bog'liq grafigi**

$F_{\text{sn}} = m \cdot g \cdot \sin \alpha$  holat bajarilsa plastinka sirtidagi  $\alpha$  burchak muvozanatda bo'ladi sababi  $\alpha$  burchak yetarlicha qiymatga ega bo'lganligi hisobiga, demak prujinaning to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga yega.

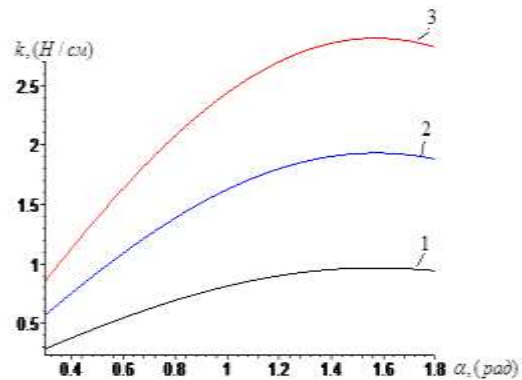
$$k \cdot \Delta l = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$k = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{\Delta l} \quad (17)$$

(17) tenglikdagi prujinaning bikrligini platinka sirtidagi mayda va og'iriflosliklarni massasiga va plastinkaning ochilishdagi  $\alpha$  burchagiga bog'liqligida bir tekisda uzatishni ta'minlashni tahlilni Maaple dasturidan foydalanib grafiklarda aniqlangan (8-9-rasmlar).



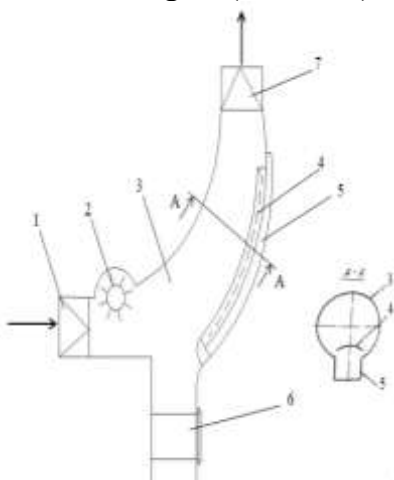
**8-rasm. Tosh va mayda iflosliklarni prujinali plastinka sirtidan tushishdagi iflosliklarni turli xil  $m_1 = 900 \text{ rp}$   $m_2 = 800 \text{ rp}$   $m_3 = 700 \text{ rp}$  massalarida vaqtga bog'liq grafigi**



**9-rasm. Tosh va mayda iflosliklarni prujinali plastinka sirtidan tushishdagi burchagining turli xil  $\alpha_1 = 30^\circ$   $\alpha_2 = 45^\circ$   $\alpha_3 = 60^\circ$  birklik ko'ffisietlarida tushish burchagiga bog'liq grafigi**

Yuqoridagi grafiklardan shuni ta'kidlash kerakki toshutkich sirtidagi mayda va og'ir iflosliklarni harakatini prujinaning bikrligiga va iflosliklar massalariga bog'liqlak grafiklari keltirilgan. Paxta oqimidan iflosliklarni samarali ajratib olishda prujinaning bikrligi ta'siridagi tushishi burchagining  $\alpha_2 = 45^\circ$  qiymatida hamda plastinka sirtiga yetarlicha ajralib tushgan iflosliklarni massasining  $m_3 = 700 \text{ rp}$  qiymatida tozalash jarayonini samaradorligi oshganligini ko'rishimiz mumkin.

Dissertatsiyaning «**Paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ushlab qoladigan qurilmaning eksperimental konstruksiyasini ishlab chiqish**» deb nomlangan uchinchi bobida nazariy tadqiqotlar asosida yaratilgan paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni ushlab qoladigan qurilmada o'tkazilgan sinov ishlarining natijalari keltirilgan (10-rasm).



1-kirish quvur; 2-elastik qoplamali qoziqchali baraban; 3-ishchi kamera; 4-qavariq shaklidagi to'rli yuza; 5-bo'ylama cho'ntak; 6-tosh to'plagich; 7- chiqish quvuri.

**10- rasm. Yangi konstruksiyadagi toshutgich qurilmasi sxemasi**

Tadqiqotlarimiz davomida Jizzax viloyati “Paxtakor teks” MChJ QK ga qarashli “Zarbdor paxta tozalash” paxta tozalash korxonasining texnologik jarayonini kuzatib, toshtutgichda tutib qolinmagan mayda og’ir jismlarning toshtutgich qurilmasiga borib tushishi hamda paxta bilan birgalikda begona jismlar toshtutgich devoriga borib urilishi, natijada konstruksiya devori yemirilib, hatto darcha ochilib qolganligiga hamda tola va chigitni shikastlanganligiga guvohi bo’ldik (1-jadval). Shundan kelib chiqib, toshtutgichning ishchi kamerasiga elastik qoplamali qoziqchali baraban va qavariq shaklidagi to’rli yuza o’rnatish taklif etildi.

### Yangi takomillashtirilgan va mavjud toshtutgich qurilmasida olingan tajribalarni solishtirma natijalari

1-jadval

№	Og’ir aralashmalar va ularning o’lchamlari	Og’ir aralashmalar soni (dona)	O’rtacha vazni (gr)	Tutib qolingani aralashmalar soni (dona)			Tutib qolish samaradorligi (%)			O’rtacha samaradorlik
				1	2	3	1	2	3	
1	5-10 mm	10	5	7/4	8/3	8/4	70/40	80/30	80/40	80/37
2	15-20 mm	10	8	9/4	9/5	8/4	70/40	70/50	70/40	90/44
3	25-30 mm	10	10	9/5	10/6	9/5	90/50	100/60	90/50	93/54
4	35-40 mm	10	15	8/5	9/5	8/7	80/50	90/50	80/70	84/57
5	45-50 mm	10	20	9/7	10/7	9/6	90/70	100/70	90/60	93/67
6	55-65 mm	10	30	10/8	10/7	10/8	100/80	100/70	100/80	100/77
7	70-80 mm	10	50	10/8	10/9	9/9	100/80	100/90	90/90	97/87
<b>Jami</b>										<b>91/61</b>

Izoh: Suratda yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasida tutib qolingani og’ir aralashmalarini samaradorligi, maxrajda korxonadagi mavjud konstruksiyadagi toshtutgichning samaradorligi.

Bu og’ir jismlarning paxtaga aralastirilib, paxta xomashyosidan bir necha marotaba o’tkazib ko’rildi. Natijalar jadval asosida rasmlari keltirilgan (11-rasm).



11-rasm. Yangi toshtutgich qurilmasida olingan tajriba natijasi

Tajriba o’tkazishdan oldin toshtutgichdan chiqqan og’ir aralashmalar fraksiyasi aniqlandi. Shunga ko’ra, eksperimentlar uchun olingan og’ir

aralashmalar kattaligi bo'yicha (2-jadval) 7 xilga bo'lib olindi: 1) 5-10 mm, 2) 15-20 mm, 3) 25-30 mm, 4) 35-40 mm, 5) 45-50 mm, 6) 55-65 mm, 7) 70-80 mm.

**2 – jadval**

№	Tajribadagi toshlarning o'lchami (mm)	Tajribadagi toshlarning soni (dona)	Toshtutgichda tutib qlingan toshlar soni (dona)	Foizi %
1	5-10	10	8	80
2	15-20	10	9	90
3	25-30	10	9	93
4	35-40	10	8	84
5	45-50	10	9	93
6	55-65	10	10	100
7	70-80	10	9	97

*Izoh: Toshtutgich qurilmasida tutib qolingan og'ir aralashmalar samaradorligi.*

Toshtutgich bo'yicha o'tkazilgan nazariy va amaliy tadqiqot ishlari natijalarini hisobga olgan holda hamda dastlabki bir omilli eksperimentda chiquvchi parametrlarga ta'sir etuvchi kiruvchi omillar sifatida quyidagilar tanlab olindi:

$x_1$ - qavarariq shakldagi to'rli yuzaning egrilik radiusi,

$x_2$ - to'rli yuzadagi prujinaning bikrligi,

$x_3$ - to'rli yuzaning qavariqdagi uzunligi qabul qilindi.

Tajriba sinovlarini o'tkazishda to'liq omilli PLANEX-2 ikkinchi tartibli  $B_3$ - rejalashtirish usulidan foydalanildi (3-jadval).

**Faktor o'zgarishining darajalari va intervallari**

**3 –jadval**

Faktorlar	Kodli belgilari	O'zgarish hadlari	faktor bosqichlari		
			pastki -1	asosiy 0	yuqorigi 1
Qavariq shaklidagi to'rli yuzaning egrilik radiusi,	$x_1$	20	60	80	100
To'rli yuzadagi prujinaning bikrligi	$x_2$	10	30	40	50
To'rli yuzaning qavariqdagi uzunligi, (sm)	$x_3$	5	15	20	25

Chiquvchi ko'rsatkich sifatida mashinaning tozalash samaradorligini ( $y$ ) olamiz. Kiruvchi omillarni paxtaning sifat ko'rsatkichiga ta'sirini tajriba o'tqazish asosida o'rganamiz. Buning uchun rejalashtirish matritsasi asosida 3 ta parallel tajribalar o'tqazamiz. Bu xolda tajribalar soni  $H=2^3=8$ , faktorlanishlar soni  $m=3$  ni xisobga olsak, umumiy tajribalar soni  $H \cdot m=24$  bo'ladi.

Regressiya tenglamasini aniqlashda ikki satxli 3 omilli faktorli tajriba matritsasini ( $\kappa=2$ ) xar qaysi funksiya ta'siri bo'yicha tuzamiz. Kerakli ta'sir

qiymatlarini belgilaymiz  $\bar{y}_{ui}$ ,  $\bar{z}_{ui}$  va  $\bar{r}_{ui}$  bilan fraksiyalar miqdori parallel tajribalarda olingan natijalar. Tajriba natijalarini kompyuter programmalaridan foydalanilgan holda, dastlabki ishlash natijasida Fisher kriteriyasi bo'yicha barcha chiqish parametrlarini yetarli darajada tavsiflovchi quyidagi regressiya tenglamalari va unga mos grafiklar olindi (11-12-13-rasmlar).

- uskunaning tozalash samaradorligi bo'yicha:

$$Y_R(x_1, x_3) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

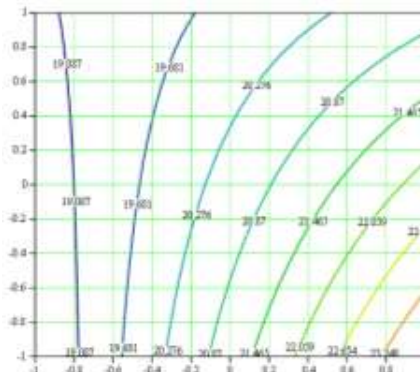
Qavariq shaklidagi to'rtli yuzaning egrilik radiusining  $x_1 = 0.2 \div 1$  gacha oshishi to'rtli yuza qavariqdagi uzunligini  $x_3 = -1 \div -0.2$  kamayish xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rishimiz mumkin. Bunda to'rtli yuzadagi prujinaning bikrligini qiymatida  $x_2 = 0$  erishadi (12-rasm).



**12-rasm. Qavariq shaklidagi to'rtli yuzaning egrilik radiusining  $x_1 = 0.2 \div 1$  gacha oshishi to'rtli yuza qavariqdagi uzunligini  $x_3 = -1 \div -0.2$  kamayish xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rinishi.**

$$Y_R(x_2, x_3) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

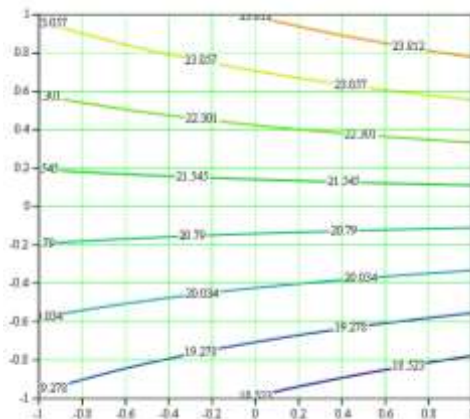
To'rtli yuzadagi prujinaning bikrligini  $x_2 = 0.8 \div 1$  gacha oshishi to'rtli yuzaning qavariq uzunligini  $x_3 = -1 \div -0.6$  kamayish xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rishimiz mumkin. Bunda qavariq shaklidagi to'rtli yuzaning egrilik radiusining eng katta qiymatida  $x_1 = 1$  erishadi (13-rasm).



**13-rasm. To'rtli yuzadagi prujinaning bikrligini  $x_2 = 0.8 \div 1$  gacha oshishi to'rtli yuzaning qavariq uzunligini  $x_3 = -1 \div -0.6$  kamayish xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rinishi.**

$$Y_R(x_1, x_2) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

Qavariq shaklidagi to'rtli yuzaning egrilik radiusining  $x_1 = 0.2 \div 1$  gacha oshishi va to'rtli yuzadagi prujinaning bikrligini  $x_2 = 0.8 \div 1$  gacha oshishi xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rishimiz mumkin. Bunda to'rtli yuzaning qavariq uzunligini  $x_3 = -1$  qiymatida erishadi (14-rasm).



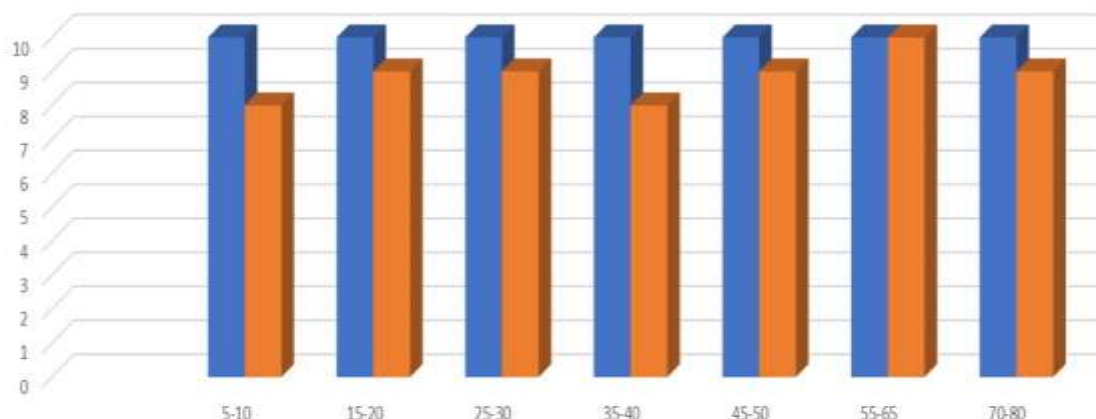
**14-rasm. Qavariq shaklidagi to'rtli yuzaning egrilik radiusining  $x_1 = 0.2 \div 1$  gacha oshishi va to'rtli yuzadagi prujinaning bikrligini  $x_2 = 0.8 \div 1$  gacha oshishi xisobiga tozalash samaradorligini oshishini izochiziqlarda ko'rinishi.**

Tayyorlangan toshtutgichning tajriba nusxasi parametrlari va ish rejimi atroflicha o'rganildi. Ish jarayonida aniqlangan ayrim texnologik va konstruktiv kamchilik va tayyorlash hamda o'rnatishda yo'l qo'yilgan nuqsonlar bartaraf etildi. Optimal parametrlar joriy qilinib, yangi ishchi organlar o'rnatilgan toshtutgich qurilmasi tekshiruv tajribalaridan o'tkazildi. Olingan natijalar avvalroq eksperimental tadqiqotlar natijalari bilan deyarli bir xil bo'lganligi uchun ularning natijalari keltirilmadi va tahlil qilinmadi. Yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasi Jizzax viloyati "Paxtakor teks" MChJ QK ga qarashli "Zarbdor paxta tozalash" korxonasi xovlisidagi ko'chma pnevmotransport uskunasi tarkibidagi toshtutgich qurilmasi o'rniga o'rnatildi va ishlab chiqarish sinovlari o'tkazish uchun topshirildi.

Dissertatsiyaning «**Takomillashtirilgan toshtutgichni ishlab chiqarish jarayonida sinash**» deb nomlangan to'rtinchi bobida ishlab chiqarishda o'tkazilgan taqqoslash-tadqiqot ishlarining natijasi keltirilgan. Takomillashtirilgan toshtutgich qurilmasi ishlab chiqarish nusxasi Jizzax viloyati "Paxtakor teks" MChJ QKga qarashli Zarbdor paxta tozalash korxonasida tayyorlandi hamda ushbu korxonada mavjud toshtutgich qurilmasi kabi tuzilishga ega bo'lib, bir tomondan havo quvurlari orqali VS-12M markadagi ventilyatorga, 2-tomondan kirish quvuri orqali paxta tashuvchi po'lat quvurlarga ulangan va bir butun pnevmotransport tuzilmasini tashkil qiladi.

Tajriba o'tkazish uchun Buxoro 102 seleksion navi, 1 nav 1 sinf bo'lgan paxta xomashyosi olindi. Tajriba o'tkazishdan avval va keyin korxonaning asosiy laboratoriya xonasida ko'rsatgichlarni tekshirib oldik. takomillashtirilgan toshtutgichning mayda va og'ir aralashmalardan tozalash samaradorligini hamda

tola va chigitni shikastlanish darajasini aniqlash uchun oldindan mavjud bo'lgan usul bo'yicha takomillashtirilgan toshtutgichdan va korxonadagi mavjud toshtugichdan namuna olish yo'li bilan aniqlanadi (15-rasm).



**15-rasm. Paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni faraksiyalar bo'yicha ajratib olingan natijalar**

Takomillashtirilgan toshtutgich qurilmasining samaradorligini aniqlash bo'yicha o'tqazilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlar natijasida paxtaning og'irligi tozalanganligi, chigitni shikastlanganligi kamayganligi, paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni 90-95 % gacha ajratib olinganligi xamda cho'ntak moslamasidan mayda va og'ir aralashmalar uzluksiz ravishda tashqariga chiqqanligi kuzatildi. Paxta tarkibidan og'ir aralashmalarni faraksiyalar bo'yicha ajratib olingan natijalar (16-rasm) da ko'rsatilgan.

Pnevmotransport ishga tushirilganda quvurdagi havo so'rib olinishi natijasida Sistema ichida past bosimli vakuum xosil bo'ladi va ventiyator tomonga xarakatlanuvchi havo va unga ergashuvchi paxta oqimi yuzaga keladi.



1-kirish quvuri; 2- elastik qoplamali qoziqchali baraban; 3-ishchi kamera; 4-qavariq shaklidagi to'rtli yuz; 5- mayda aralashmalar uchun bo'ylama cho'ntak; 6- og'ir aralashmalar uchun cho'ntak; 7-chiqish quvuri.

**16-rasm. Takomillashtirilgan toshtutgich qurilmasi**

Paxta xomashyosi havo oqimi bilan birga harakatlanib, kirish quvuri (1) orqali ishchi kamerasi (3) ga kiradi, erkin holda oʻrnatilgan elastikli qoplama qoziqchali baraban (2) havo oqimi yordamida toʻp-toʻp boʻlib kelgan paxta xomashyosini titib beradi. Shu bilan birga barabanning elastikli qoplama qoplanishi tola va chigit shikastlanishini kamaytirishga ham imkon beradi. Titilgan paxta xomashyosi havo oqimi yordamida elastik asosga oʻrnatilgan qavariq shaklidagi toʻrli yuza (4) ga urilib, tarkibidagi mayda aralashmalar (5) choʻntakga tushadi, paxta xomashyosi esa chiqish quvuri (8) tomon yoʻnaladi, tarkibidagi ogʻir aralashmalar esa oʻz ogʻirligi taʼsirida plastinkalar (6) birin ketin ochilib choʻntak moslamasi (7) orqali uzluksiz ravishda tashqariga chiqib ketadi (16-rasm).

Toshtutgich qurilmasi ishchi kamerasiga paxta xomashyosi toʻp-toʻp holda keladi. Shu sabab toshtutgichning ishchi kamerasida toʻp-toʻp boʻlib kelgan paxta xomashyosini titishga imkoniyati borligini inobatga olib toshtutgich kirish quvuriga erkin holda elastik qoplamali qoziqchali baraban oʻrnatildi (17-rasm). Ushbu baraban yordamida paxta xomashyosi titilib tarkibidan ogʻir aralashmalarni ushlab qolish samaradorligini oʻrganish maqsadida tajribalar oʻtkazildi.



**17-rasm. Toshtutgich qurilmasining kirish quvuriga oʻrnatilgan elastik qoplamali qoziqchali baraban.**

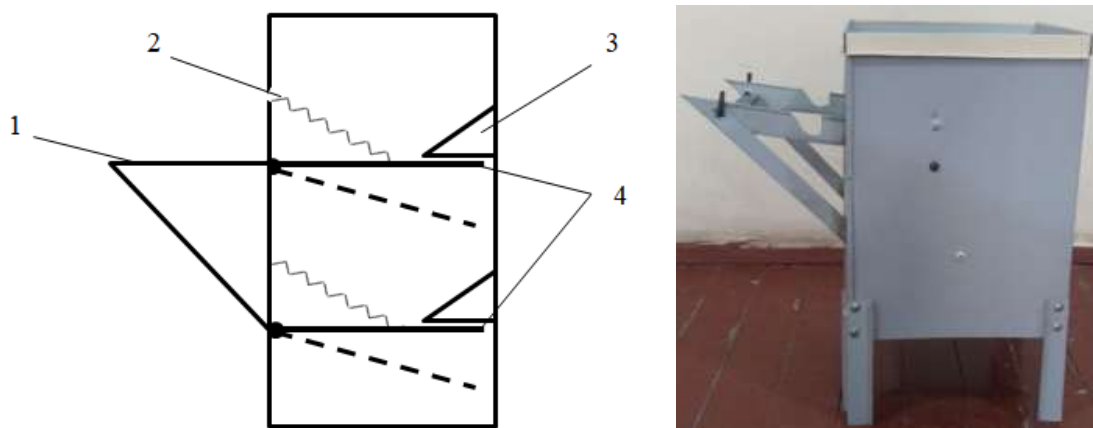
Ventilyator ishga tushishi bilan quvurdagi havo soʻrib olinishi natijasida, paxta xomashyosi havo oqimi bilan birga harakatlanib, toshtutgich kirish quvurida elastik qoplamali qoziqchali baraban titilib ishchi kamera elastik asosiga oʻrnatilgan qavariq shaklidagi toʻrli yuzaga borib uriladi va tarkibidagi mayda ogʻirliklar inersiya taʼsirida toʻrli yuzadan oʻtib, choʻntak moslamani ichiga toʻplanib boradi (18-rasm).



**18-rasm. Elastik asosga oʻrnatilgan qavariq shakidagi toʻrli yuza.**

Moslamani konstruksiyasi juda sodda, tayyorlash uchun murakkab mashinasozlik jarayonlari talab qilinmaydi. Ta'mirlashni yengillashtirish uchun ko'p qismlar oson almashtiriladigan qilib tayyorlangan va standart materiallardan foydalanilgan. Qurilmaning harakatlanuvchi qismlari juda ko'p marta o'zgaruvchan yuklanish ta'sirida ishlashga moslab tayyorlangan (19-rasm). Pastki klapaning pasangi yuki, yuqori klapaning bir necha sikligiga moslanadi.

Cho'ntak moslamasidagi begona jismlarning og'irligi pasangi og'irligidan ortib ketgach, klapan pasangi yukini yengib o'tib pastga qarab yo'naladi va begona jismlar butunlay tizimdan tashqariga chiqib ketadi. Pastki klapan ish bajarishi davrida yuqori klapan yopiq turgani uchun tizim germetikligi buzilmaydi. Begona jismlar to'la to'kilib bo'lganidan so'ng klapani qaytarish pasangi yuki klapani o'z joyiga qaytaradi va sikl tugallangan hisoblanadi.



1-richag; 2- prujina; 3- yo'naltirgich; 4- plastinka

**19-rasm. Og'ir aralshmalarni uzluksiz ravishda chiqarib yuboradigan cho'ntak moslamasi.**

Takomillashtirilgan konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasi ishlab chiqarish sharoitida sinash maqsadida Jizzax viloyati "Paxtakor teks" MCHJ QK ga qarashli "Zarbdor paxta tozalash korxonasi" da tajribalar o'tqazildi. Solishtirma natijalar Buxoro102 seleksion navida 1 sort sanoat navida 1 sinfida 8,6% namlikda, og'irlik darajasi 3,5 % bo'lgan paxta bilan o'tqazildi. Natijada mayda aralshmalar miqdori 3,5% dan 3,1 % ga, chigit shikastlanishi 3,6% dan 3,2 % ga kamaygan.

Paxtaning HVI tizimida korxonada mavjud toshtutgich qurilmasida hamda yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasidan olingan namunalarni mikroneyr ko'rsatkichi, yuqori o'rtacha uzunligi, kalta tolalar indeksi, uzilishdagi uzayishi, iflos aralashmalar maydoni va sarg'ishlik darajalarini garfikda ko'rildi. Bundan ko'rinib turibdiki mavjud va yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmalaridan olingan paxta namunalarni mikroneyr ko'rsatkichi hamda yuqori o'rtacha uzunlik sifat darajalariga ta'sir qilmagan natija bir xil qolgan. Lekin, iflos aralashmalar maydoni tozalashdan keyin kamayganini aniqlandi.

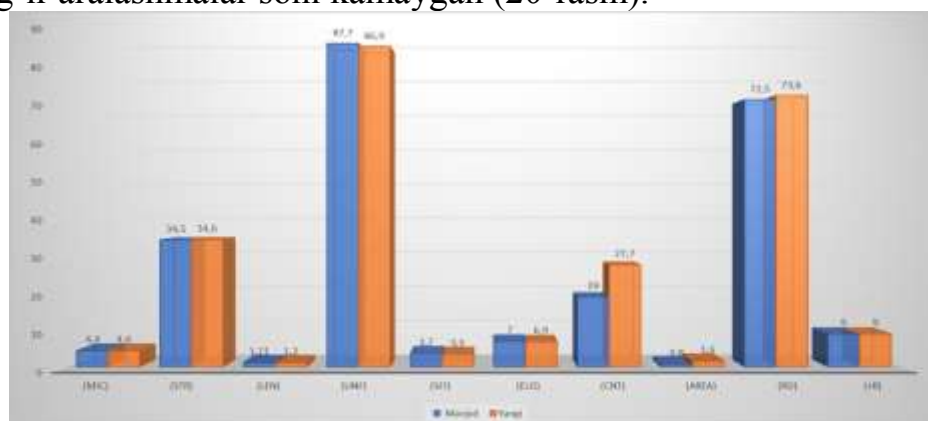
Tahlil natijalari asosida HVI 900 tizimida amaldagi toshtutgichdan keyingi tolaning sifat ko'rsatkichlari bilan bir qatorda taklif qilinayotgan toshtutgichdan keyingi chiqqan tolaning O'zDST talablariga mos kelganligi va jahon standartlari talablari bo'yicha o'zaro solishtirma farqini olingan natijalar asosida jadvallar va grafiklar asosida shakllantirildi (4-jadval).

**Korxonada mavjud hamda yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmalaridan olingan paxta namunalari sifat ko'rsatkichlar asosida solishtirma natijalari**

4 –jadval

№	Ko'rsatkich o'lchov birligi	Korxonada mavjud toshtutgich qurilmasi	Yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasi
		o'lchov	o'lchov
1	Mikroneyr ko'rsatkichi (Mic)	4,4	4,4
2	Solishtirma uzilish kuchi (Str)	34,5	34,6
3	Yuqori o'rtacha uzunlik (Len)	1,20	1,21
4	Uzunlik bo'yicha birxillik koeffitsenti (Unf)	86,7	87,9
5	Kalta tolalar indeksi (SFI)	3,7	3,5
6	Uzilishdagi uzayish (Elg)	6,7	6,9
7	Iflos aralshmalar soni (Cnt)	25,7	21,4
8	Iflos aralshmalar maydoni (Area)	1,4	1,2
9	Nur qaytarish koeffitsenti (Rd)	72,5	71,6
10	Sarg'ishlik darajasi (+b)	9,0	9,0

HVI tizimida solishtirma uzunlik kuchi, uzunlik bo'yicha bir xillik indeksi, og'ir aralashmalar soni va nur qaytarish koeffitsiyenti bo'yicha mavjud va yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmalaridan namuna sifatida olingan paxta tolarini sifat ko'rsatkichlarini aniqlandi. Paxta xomashyosi tarkibidan og'ir aralashmalarni ajratib olish jarayonida paxta tolasini HVI tizimida tekshirilganda mikroneyr ko'rsatkichi hamda yuqori o'rtacha uzunlik sifat darajalariga ta'sir qilmadi. Kalta tolalar indeksi, uzilishdagi uzayish, sarg'ayishlik darajasi, solishtirma uzunlik kuchi, nur qaytarish koeffitsiyenti oshganini hamda yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasida og'ir aralashmalar maydoni, uzunlik bo'yicha bir xillik indeksi va og'ir aralashmalar soni kamaygan (20-rasm).



**20-rasm. Korxonalarda mavjud va yangi konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasidan olingan namunalarni solishtirma natijalari**

Takomilashtirilgan konstruksiyadagi toshtutgich qurilmasi ishlab chiqarish sharoitida sinash maqsadida Jizzax viloyati "Paxtakor teks" MChJ QKga qarashli

“Zarbdor paxta tozalash korxonasi” da tajribalar oʻtkazildi. Solishtirma tajribalar Buxoro 102 seleksion navida 1 sort sanoat navida 1sinfida 8,6% namlikda, ifloslik darajasi 3,5 % boʻlgan paxta bilan oʻtkazildi. Natijada mayda iflos aralashmalar miqdori 3,5% dan 3,1 % ga, chigit shikastlanishi 3,6% dan 3,2 % ga kamaygan.

Olingan ijobiy natijalar yangi toshtutgich qurilmasida zarba kuchlarining kamayganligi natijasida chigit shikastlanishi, paxtani qoʻshimcha tozalash imkoniyati yaratilganligi va choʻntakdagi ogʻir aralashmalar uzluksiz tarzda tashqariga chiqib ketishini natijasi hisoblanadi.

Toshtutgich qurilmasi konstruksiyasini takomillashtirishdan yillik iqtisodiy samara 118547,0 ming soʻmni, yoki chiqarilayotgan 1 tonna tolaga 20581 soʻmni tashkil qiladi (2024 yil uchun hisoblangan).

## XULOSA

Paxta xomashyosi tarkibidan mayda ogʻir aralashmalarni ajratish jarayoni samaradorligini oshirish, tola va chigitning shikastlanishini kamaytirish hamda choʻntakdan ogʻir aralashmalarni uzluksiz tarzda chiqarib yuborish maqsadida toshtutgich qurilmasini takomillashtirish boʻyicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili boʻyicha quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Respublika va xorijiy mamlakatlar ilmiy tadqiqotchilari tomonidan toshtutgich va uning asosiy elementlarini takomillashtirish maqsadida oʻtkazilgan tadqiqotlar tahlili mavjud toshtutgichlarning bir qator kamchiliklarni aniqlash va toshtutgichda mayda+ogʻir aralashmalardan samarali tozalash hamda tola va chigitga koʻrsatiladigan zarba kuchlarini kamaytirish boʻyicha tadqiqot olib borish zarurligini koʻrsatdi.

2. Toshtutgich qurilmasining ishchi kamerada paxta xomashyosini titib berish maqsadida oʻrnatiladigan elastik qoplamali qoziqchali baraban joylashishi joyini aniqlash maqsadida ogʻir aralashmalarni tutib qoladigan moslamalarning konstruksiyalarini oʻrganildi hamda paxta xomashyosini titish moslamasi paxtani mayda ogʻir aralashmalardan oson ajratib olish jarayoni koʻrib chiqildi.

3. Toshtutgich qurilmasi ishchi kamerada harakatlanayotgan paxta va ogʻir aralashmalarning harakatini nazariy yoʻl bilan oʻrganish natijasida olingan differensial tenglamalar tahlili asosida paxta boʻlakchalarining harakat trayektoriyasi aniqlandi va uning elastik asosiga oʻrnatilgan toʻrli yuzaga urilish maydoni va zarba kuchlari aniqlandi.

4. Toshtutgich qurilmasi elastik asosga oʻrnatilgan toʻrli yuza orqali paxta boʻlakchasining harakatini oʻrganish natijasida paxtani mayda iflosliklardan qoʻshimcha tozalash imkoniyati mavjudligi aniqlandi va toshtutgich ishchi kamerada qavariq shaklidagi toʻrli yuza oʻrnatish orqali zarba kuchini kamaytirish hamda mayda iflosliklardan tozalashga asoslangan texnologiya ishlab chiqildi.

5. Uzluksiz chiqarish tizimini joriy qilish orqali toshtutgich kameradan ogʻir aralashmalarni uzluksiz chiqarib turishini taʼminlashi isbotlandi.

6. Nazariy va amaliy tadqiqotlar asosida paxta va mayda + ogʻir jismlar toshtutgich qurilmasi ishchi kamerasi devoriga borib urilishi va metall sirtini

shikastlashi asoslab berildi va urilish zonasi, zarba kuchi aniqlandi hamda shu zonaga mayda aralashmalarni tutib qoluvchi bo'lama cho'ntak joylashtirishga asoslangan texnikaviy yechim ishlab chiqildi.

7. Og'ir aralashmalarning toshtutgich qurilmasi cho'ntagidagi xarakterini nazariy tahlil qilish yo'li bilan ishlash davomida to'liq chiqib ketmasligi aniqlandi.

8. Toshtutgich uskunasining ishlab chiqarish namunasi Jizzax viloyati «Paxtakor teks» MChJ QK ga qarashli " Zarbdor paxta tozalash"korxonasida ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o'tkazildi. Natijada mayda iflosliklardan 3,5 % dan 3.1 % gacha kamayishiga, chigit shikastlanishi 3,6% dan 3.2 % gacha tozalanishiga erishilgan. Toshtutgich qurilmasini takomillashtirilib, ishlab chiqarishga joriy etish natijasida sifatli tola ishlab chiqarish bo'yicha olingan iqtisodiy samaradorlik bir yilda 118547,0 ming so'mni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/04.10.2023.Т.174.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ГАДАЕВ НУРИДДИН ЭРДАШЕВИЧ**

**СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ КАМНЕУЛОВИТЕЛЯ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ВОЛОКНА**

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

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

**Наманган–2024**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.2.PhD/T2305.

Диссертация выполнена в Джизакском политехническом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен в веб-сайте Джизакского политехнического института ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Мурадов Рустам Мурадович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Саримсаков Олимжон Шарипжанович**  
доктор технических наук, профессор

**Сиддиков Акбархон Хожиахмадхонович**  
доктор философии технических наук (PhD),  
старший преподаватель

**Ведущая организация:**

**Ферганский Политехнический институт**

Защита диссертации состоится «23» «08» 2024 года в 16<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/04.10.2023.T.174.01 при Наманганском институте текстильной промышленности по адресу: г. Наманган, Южная кольцевая, дом 17, Административное здание Наманганского института текстильной промышленности, 1-этаж, зал ученого совета, (998)55-251-43-04., (998)55-255-43-04. e-mail: [info@ntsi.uz](mailto:info@ntsi.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского института текстильной промышленности (зарегистрирован под № 22 номером). (Адрес: город Наманган, Южная кольцевая улица, 17. Тел.: +998 55-251-43-04)

Автореферат диссертации разослан «10» «08» 2024 года.

(реестр Протокола рассылки № 17 от «12» «06» 2024 года).



**К.М.Холиков**  
Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
доктор технических наук, профессор

**Х.Т.Бобожанов**  
Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
доктор технических наук, доцент

**Ж.К.Юлдашев**  
Председатель научного семинара при  
научном совете по присуждению ученых  
степеней, доктор технических наук, доцент

## ВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Хлопковое волокно является основным сырьем мирового текстиля. По данным "Международного консультативного комитета по хлопку" (ICAC), за последние годы в мире было произведено 23,07 млн тонн хлопкового волокна, потребление которого составляет 24,55 млн тонн. В перспективе из-за интенсивно растущего населения ожидается, что потребление хлопкового волокна и спрос на него также будут расти<sup>1</sup>. Рост спроса на хлопковое волокно, в свою очередь, требует постоянного повышения его качества и эффективности производства. В этой связи большое внимание уделяется повышению конкурентоспособности хлопкового волокна на мировом рынке, модернизации новых технологий и устройств, позволяющих производить современную, технологически надежную и качественную продукцию. Особенно, в мировой хлопкоочистительной отрасли отдельное внимание уделяется совершенствованию высокоэффективных хлопкоочистительных машин и созданию ресурсосберегающих технологий.

В мировой практике большое значение придается развитию процесса, техники и технологии переработки хлопкового сырья. В частности, одним из основных факторов развития отрасли является необходимость повышения эффективности процесса транспортировки хлопкового сырья пневмо транспортом, сохранению исходных показателей качества волокна и семян и снижению энергопотребления процессов, созданию компактных, простых, маломатериальных и энергосберегающих конструкций оборудования, созданию современных, автоматизированных технологий, способных контролировать качество продукции, а также улучшение качества и снижение себестоимости созданной передовой техники и продукции.

Осуществляются широкомасштабные мероприятия, по созданию новых технологий направленных на снижение затрат труда и энергии, проводятся исследования направленные на повышение производительности труда при доставке хлопка в производственные подразделения, из бункеров, расположенных на хлопкоочистительных предприятиях республики. « О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы» указаны задачи направленные на обеспечение стабильности национальной экономики, увеличение доли промышленности в ВВП, и увеличение объемов производства промышленной продукции в 1,4 раза [2].

Повышение эффективности процесса транспортировки хлопка без повреждений в пневмотранспортной системе, снижение энергопотребления за счет обеспечения герметичности пневмопроводов, изменение материала пневмопроводов из которого они изготовлены материалами со особыми свойствами и обоснование его параметров, являются важными вопросами в совершенствовании технологических процессов первичной обработки хлопка.

---

<sup>1</sup> International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email [secretariat@icac.org](mailto:secretariat@icac.org). September 1, 2017

Диссертационная работа способствует реализации целей изложенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», постановление Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2017 года № ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью», постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31 марта 2018 года № 253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопково-текстильных производств и кластеров» и реализация задач, предусмотренных другими нормативными актами, относящиеся к этой деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники в Республике.** Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетных направлений развития науки и техники республики П. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Д.Л.Келберт, Б.Левкович, К.М.Габулжанов, М.Т.Хасанов Р.Г.Махкамов, Т.Д.Махаметов Б.М.Мардонов, П.Байдюк, Х.Ахметходжаев, А.Гуляев, Н.Камалов, Р.Мурадов, А.Бурханов, О.Саримсаков, Х.Косимов, Ф.Рахимов и другие ученые всего мире проводили исследования по повышению производительности труда камнеуловительного устройства при транспортировке хлопкового сырья пневмотранспортом, усовершенствованию технологических показателей, разработке новых и совершенствованию существующих конструкций на хлопкоочистительных предприятиях.

Несмотря на то, что проблема совершенствования процесса эффективного извлечения тяжелых примесей из хлопкового сырья имеет первостепенное значение, до сих пор не разработано оборудования, способное улавливать инородные тела с достаточной эффективностью и сохранять естественные свойства волокна и семени. Поэтому для улавливания тяжелых примесей включённые в технологическую цепочку переработки хлопка несколько устройств с низким КПД, вызывают дефекты волокна и семени, снижают производительность производства и радиус действия пневмотранспортного устройства.

Основными недостатками камнеуловительных конструкций является то, что повреждаются волокно и семена, а его геометрические и технологические размеры не позволяют полностью улавливать тяжелые примеси из сырья.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательской деятельности вуза, в котором завершена диссертация** Диссертационные исследования неразрывно связаны с планом научных исследований, проводимых в Джизакском политехническом институте в рамках государственной научно-технической программы, а прикладные исследования проводились в рамках государственных научно-технических программ Министерства высшего образования, науки и Инновации Республики Узбекистан.

**Цель исследований** – повысить эффективность извлечения тяжелых примесей из хлопкового сырья, разработать новую конструкцию агломерационного аппарата для получения высококачественного волокна.

**Задачи исследования:**

создание новой конструкции, которая полностью улавливает мелкие и тяжелые примеси в хлопковом сырье;

теоретическое изучение движения хлопка и тяжелых примесей в рабочей камере камнеуловителя новой конструкции;

полное разрыхление комков волокон транспортируемых камнеуловительным устройством, сохранение природного качества волокна и семян;

разработка устройства, непрерывного вывода отделенных тяжелых примесей из рабочей камеры камнеуловителя, и определение размеров, при которых он может непрерывно работать.

**Объект исследования-** в качестве устройства для отделения тяжелых примесей, применяемого в процессе транспортировки хлопкового сырья пневмотранспортной системой на хлопкоочистительных предприятиях.

**Предметом исследования-** Хлопковое сырье, перемещаясь пневмотранспортом, образует мелкие и тяжелые примеси.

**Методы исследования.** В процессе исследований использовались современные измерительные приборы, теоретическая механика, теория вибрации, математическая статистика, теория вероятностей, высшая математика и методы планирования экспериментов.

**Научная новизна исследования заключается:**

сохранения природных свойств волокна и семени при удалении тяжелых примесей из хлопкового сырья за счет усовершенствования устройства камнеуловителя и установки в свободном положении на входной потрубок, колкового барабана выпуклой формы;

была получена математическая модель, учитывающая ударные и аэродинамические силы, действующие на волокно и семя при воздействии на них колкового барабана выпуклой формы и сетчатой поверхности в процессе полного отделения тяжелых примесей из хлопка сырца в рабочей камере камнеуловителя;

за счет установки напротив входного трубопровода камнеуловительного устройства выпуклой сетчатой поверхности на упругом основании, достигается снижение ударной силы, предотвращение повреждения волокна и семени;

создано устройство, обеспечивающее непрерывный вывод наружу тяжелых примесей, содержащихся в хлопка сырце.

**Практические результаты исследований** состоят из следующих:

разработано новое конструкционное устройство для эффективного удаления мелких и тяжелых примесей из хлопка сырца, а также получения качественного волокна.

разработано устройство, которое непрерывно выводит тяжелые примеси отделенные из хлопкового сырья.

было установлено, что при применении в производственном процессе предложенной конструкции камнеуловительного устройства с выпуклой формой колкового барабана, хлопковое сырье, поступающее в рабочую камеру в виде комков, способствует полному разделению мелких и тяжелых примесей, а сетчатая поверхность выпуклой формы, установленная на упругой основе, способствует уменьшению повреждения волокон и семян, выделению в определенных количествах мелких примеси, содержащиеся в хлопка сырце.

**Достоверность результатов исследования.** В конце исследования пропорциональность результатов теоретических и экспериментальных исследований объяснена результатами производственных испытаний предлагаемой камнеуловителя и сравнением с показателями существующих камнеуловителя.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований заключается в скорости процесса отделения тяжелых и мелких примесей из хлопкового сырца и с этой целью определение конструктивных размеров камнеуловителя и способов снижения повреждения волокна и семян. разработаны научные основы движения хлопка и тяжелых примесей в рабочей камере камнеуловителя.

Практическая значимость исследования заключалась в том, что поступающий с помощью пневмотранспорта в рабочую камеру усовершенствованного камнеуловительного устройство колковый барабан, установленный на упругом основании напротив входного трубопровода полностью разрыхляет хлопок сырца в виде комков и отделяет от тяжелых примесей, а также расположение сетчатой поверхности выпуклой формы, установленной на упругом основании напротив входной трубы с целью уменьшения повреждения волокон и семян, высокой экономичностью камнеуловителя новой конструкции и тем, что он рекомендован для внедрения в производство.

#### **Внедрение результатов исследований.**

На основании разработанных результатов по совершенствованию конструкции устройства камнеуловителя в процессе пневмотранспортировки хлопкового сырья:

усовершенствованное устройство камнеуловителя, разработанное в результате исследований, внедрено в производство на хлопкоочистительном предприятии “Zarbdor paxta tozalash” СП ООО “Paxtakor teks” Джизакской области (сведения № 03/22–177 ассоциации «O'zbekiston paxta-to'qimachilik klasterlari»).

В результате было достигнуто снижение повреждения семян с 3,5% до 3,1%, а удаление мелких примесей-с 3,6% до 3,2%.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования были апробированы на 6 международных и 10 республиканских конференциях

**Объявление результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 4 статьи в научных изданиях рекомендованных для публикации основных научных работ диссертации доктора философии Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 3 статьи в республиканских и 1 статья в зарубежных журналах. Также в Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан подана 1 патент (IAP 07288) и получен 1 патент на программное обеспечение для ЭВМ (№ ДГУ 12002).

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 113 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и необходимость исследования, излагаются цели и задачи исследования, представлены объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетных направлений развития науки и техники республики, раскрыты научная новизна и практические результаты исследования, представлены научное суждение и практическая значимость полученных результатов, дана информация о внедрении результатов исследований в производство, даны сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Анализ научных исследований по устройствам очистки тяжелых примесей из хлопка»** рассматриваются преимущества и недостатки оборудования для очистки тяжелых примесей из отечественного и зарубежного хлопка, эффективность очистки оборудования частично повышена за счет усовершенствования основных рабочих частей, участвующих в процессе очистки тяжелых примесей из хлопка, но максимальная эффективность очистки тяжелых примесей и способы повышения эффективности очистителя полностью не были решены, а также были проанализированы технологии очистки.

Проведён анализ выполненных до этого периода научно-исследовательских работ по сохранению природных свойств хлопка в процессе отделения тяжелых примесей из хлопка сырца в камнеуловительном устройстве, и создание нового эффективного камнеуловителя.

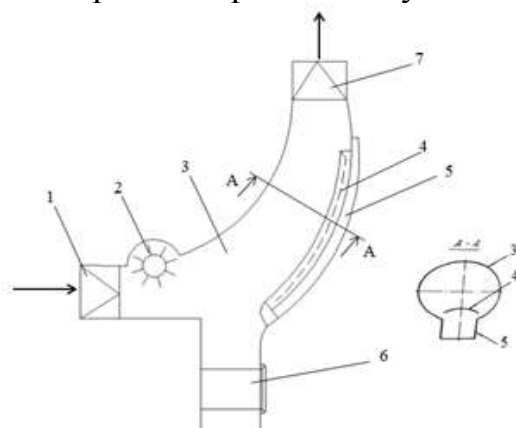
Установлено, что задача заключается в проведении испытаний в производственных условиях с обоснованием вопроса с практической и теоретической стороны.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Проведение теоретических исследований по повышению эффективности устройства извлечения тяжелых примесей из состава хлопка сырца»**, были проведены теоретические исследования по повышению эффективности устройства извлечения тяжелых примесей из хлопка сырца. Предлагаемое устройство камнеуловителя за счет усовершенствованной установки

барабана с резиновым лопатью и выпуклой направляющей позволяет извлекать инородные тела из хлопка сырья, сохраняя естественные свойства волокна и семени. На ряду с этим создано устройство, обеспечивающее непрерывный выход тяжелых примесей, содержащихся в хлопковом сырье, наружу из рабочей камеры камнеуловителя (рис.1).

Первоначально проведен теоретический анализ ударных и аэродинамических сил, действующих на барабан с резиновыми лопастями, выпуклый направляющий, волокно и семя в процессе полного отделения инородных тел, содержащихся в хлопка сырце находящимся в рабочей камере камнеуловителя.

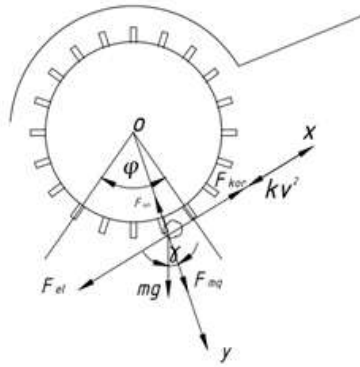
На хлопкоочистительных предприятиях при очистке от различных примесей из потока хлопка применяют несколько видов камнеуловителей, которые, в свою очередь, служили только для очистки хлопковых клочков от различных примесей. Кроме того, для отделения различных примесей из клочков хлопка попавших в карман встроена воздушная трубка.



**Рисунок 1. Схема новой конструкции камнеуловителя**

1-входной патрубок; 2-рабочая камера; 3- колковый барабан с эластичным покрытием; 4- сетчатая поверхность выпуклой формы; 5- продольный карман; 6- камне сборщик; 7- выходной патрубок

Под действием колков с эластичным покрытием на поток хлопка возникают следующие внешние силы  $F_{m,q}$  -центробежная сила,  $k_1 \cdot \vartheta^2$  -сила сопротивления воздуха,  $m_g$ -сила тяжести,  $F_{ish}$  -сила трения.  $F_{m,q} = m \cdot \omega^2 \cdot h$ ; центробежная сила  $F_{ish} = f \cdot N = f \cdot m \cdot g$ ;  $\omega$  -угловая скорость барабана с эластичным покрытием;  $h$  -длина колков эластичного покрытия;  $m$ -масса клочка хлопка,  $F_{кор} = 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x}$  -сила Кориолиса,  $F_{el} = k \cdot \Delta x$ ; -сила эластика,( сила, создаваемая воздействием комков хлопка сырца на колки с эластичным покрытием),  $f$  -коэффициент трения.



**Рисунок 2. Схема воздействия потока хлопка в камнеуловителе на колковом барабане с улучшенным эластичным покрытием**

Рассмотрим выше (из рис.2) теорию передачи в результате трения колков с упругим покрытием при отделении крупных примесей из колков хлопка под действием колков с упругим покрытием, для начала приведем дифференциальное уравнение клочков хлопка по оси  $ox$  при действии колков с упругим покрытием.

$$\begin{aligned} m \cdot \ddot{x} &= F_{kor} - m \cdot g \cdot \sin \gamma + k_1 \cdot \mathcal{G}^2 - F_{эл} \\ m \cdot \ddot{x} - 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x} + k \cdot x &= k_1 \cdot \mathcal{G}^2 - m \cdot g \cdot \sin \gamma \\ \ddot{x} - 2 \cdot \omega \cdot \dot{x} + \frac{k}{m} \cdot x &= \frac{k_1}{m} \cdot \mathcal{G}^2 - g \cdot \sin \gamma \end{aligned} \quad (1)$$

Уравнение (1) определим однородные и частные решения неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. ищем решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка в представлении  $x = x_1 + x_2$ . Рассчитаем однородную часть.

$$\ddot{x} + 2 \cdot (-\omega) \cdot \dot{x} + \frac{k}{m} \cdot x = 0 \quad (2)$$

вводим обозначения в выражение (2)  $-\omega = n$   $\sqrt{\frac{k}{m}} = z$

$$\ddot{x} + 2 \cdot n \cdot \dot{x} + z^2 \cdot x = 0 \quad (3)$$

ищем решение однородного уравнения(3) следующим образом

$$\begin{aligned} X_1 = e^{\lambda t}; \dot{X}_1 = \lambda e^{\lambda t}; \ddot{X}_1 = \lambda^2 \cdot e^{\lambda t}; \\ \lambda^2 + 2n \cdot \lambda + z^2 = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Отсюда, будет  $\lambda_{1/2} = -n \pm \sqrt{n^2 - z^2}$  решение уравнения (3) при  $n < z$  из определения  $z_1 = \sqrt{n^2 - z^2}$  будет следующим.

$$x_1 = e^{-nt} (c_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t) + c_2 \cdot \cos(z_1 \cdot t)) \quad (5)$$

Из выражения (5) используем переменные  $S_1$  и  $S_2$  с начальным и конечным условиями  $x_1(0) = x_0$ ;  $\dot{x}_1(0) = 0$ ;

$$\dot{x}_1 = -n \cdot e^{-nt} (c_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t) + c_2 \cdot \cos(z_1 \cdot t)) + e^{-nt} (c_1 \cdot z_1 \cdot \cos(z_1 \cdot t) - c_2 \cdot z_1 \cdot \sin(z_1 \cdot t)) \quad (6)$$

$$0 = -n \cdot c_2 + c_1 \cdot z_1 \Rightarrow c_1 \cdot z_1 = n \cdot x_0 \Rightarrow c_1 = \frac{nx_0}{z_1}; x_0 = c_2$$

подставляем выявленные неизменные значения в уравнение (5).

$$x_1 = e^{-nt} \cdot \left( \frac{n \cdot x_0}{z_1} \cdot \sin(z_1 \cdot t) + x_0 \cdot \cos(z_1 \cdot t) \right) \quad (7)$$

частное решение выражения 1)

$$x_2 = A \cdot \cos \cdot \omega \cdot t + B \cdot \sin \cdot \omega \cdot t \quad (8)$$

выражаем в виде

$$\dot{x}_2 = -A \cdot \omega^2 \cdot t + B \cdot \omega \cdot \cos \cdot \omega \cdot t \quad (9)$$

$$\ddot{x}_2 = -A \cdot \omega^2 \cdot \cos \cdot \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \cdot \omega \cdot t$$

определим значение неизменяемых A и V, поместив определенные выражения (8) и (9) в равенство (1)

$$-A \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t - 2 \cdot \omega \cdot (-A \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t + B \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t) + \frac{k}{m} (A \cdot \cos \omega \cdot t + B \cdot \sin \omega \cdot t) = -g \cdot \sin \omega \cdot t$$

из приведенного выше равенства определим значения A и V, приравняв соответствующие коэффициенты.

$$\begin{cases} -A \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^2 \cdot B + \frac{k}{m} \cdot A = 0 \\ -B \cdot \omega^2 - 2 \cdot A \cdot \omega^2 + \frac{k}{m} \cdot B = -g \end{cases}$$

$$A = -\frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2}; B = \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2}$$

подставляем определенные значения переменных A и V в уравнение.

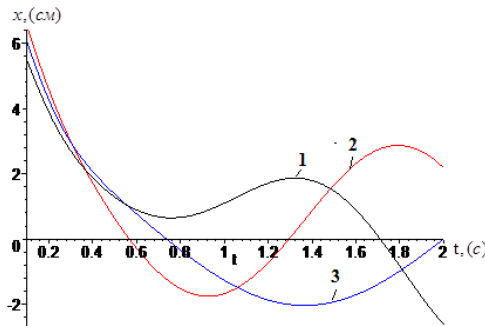
$$x_2 = -\frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (10)$$

приведем общее решение действия под воздействием клочков эластичного покрытия при отделении крупных примесей от хлопка клочков

$$x = e^{-nt} \cdot \left( \frac{n \cdot x_0}{z_1} \cdot \sin(z_1 \cdot t) + x_0 \cdot \cos(z_1 \cdot t) \right) - \frac{2 \cdot g \cdot \omega^4}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{g \cdot \omega^2 \cdot (k - \omega^2 \cdot m)}{4 \cdot \omega^6 - (k - \omega^2 \cdot m)^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (11)$$

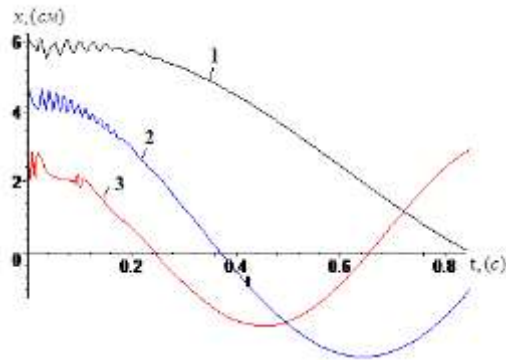
Приведен анализ траекторий движения кусков хлопка на графиках с помощью программы Maaple (рис.3,4,5). При расчете приводятся следующие параметры.

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2; l = 1,8 \text{ мм}; \varphi = 80^\circ; \omega = 35 \text{ с}^{-1} \text{ м} = 2.3 \text{ зр}; \rho_n = 1,28 \div 1,32 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

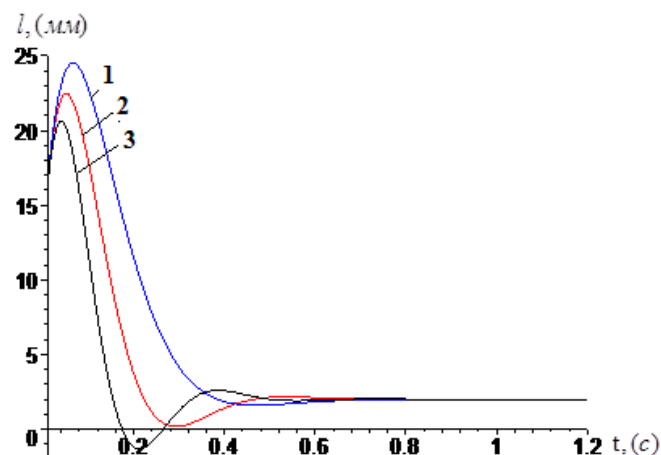


**Рисунок 3. График зависимости движения хлопковых комков под действием колка с упругим покрытием от времени при различных значениях угловых скоростей**

$$\omega_1 = 15 \text{ с}^{-1} \quad \omega_2 = 20 \text{ с}^{-1} \quad \omega_3 = 25 \text{ с}^{-1}$$



**Рисунок 4. График зависимости движения хлопковых комков под действием колка с упругим покрытием от времени при различных значениях коэффициента жесткости  $k_1 = 0.5$   $k_2 = 0.7$   $k_3 = 0.9$**



**Рисунок 5. График зависимости движения хлопковых комков под воздействием колка с упругим покрытием от времени при различных значениях массы  $m_1 = 2.3\text{г}$   $m_2 = 3.3\text{г}$   $m_3 = 4.3\text{г}$**

Построим дифференциальное уравнение движения, возникающего в результате наклона пластинки на угол  $\alpha$  изменяющихся с интервалом  $0 < \alpha < 45^\circ$  под действием мелких и тяжелых примесей, попадающих в карманную часть камнеуловительной конструкции,

$$m \cdot \ddot{x} = P \cdot \sin \alpha - F_{\text{эл}} - F_{\text{упр}} \quad (12)$$

где  $F_{\text{эл}} = k \cdot \Delta l$   $F_{\text{упр}} = f \cdot N = f \cdot P \cdot \cos \alpha$   $P = m \cdot g$ ,  $m$  - общая масса мелких и тяжелых примесей,  $g$  - ускорение свободного падения,  $k$  - жесткость пружины  
Интегрируем выражение (12) по времени

$$m \cdot \ddot{x} = m \cdot g \cdot \sin \alpha - f \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha - k \cdot \Delta l \quad (13)$$

$$\ddot{x} = g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha - \frac{k \cdot \Delta l}{m}$$

$$\dot{x} = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot t - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot t + c_1 \quad (14)$$

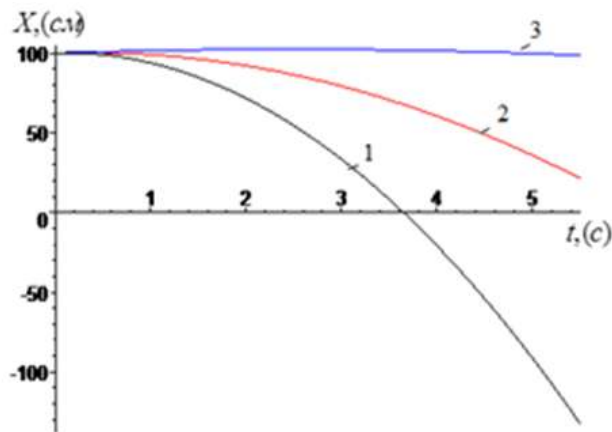
Определим  $c_1$  используя начальное неизменяемое (инвариантное) условие выражении в (14)  $(\dot{x})_{t=0} = v_0 \Rightarrow c_1 = v_0$

$$\dot{x} = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot t - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot t + v_0 \quad (15)$$

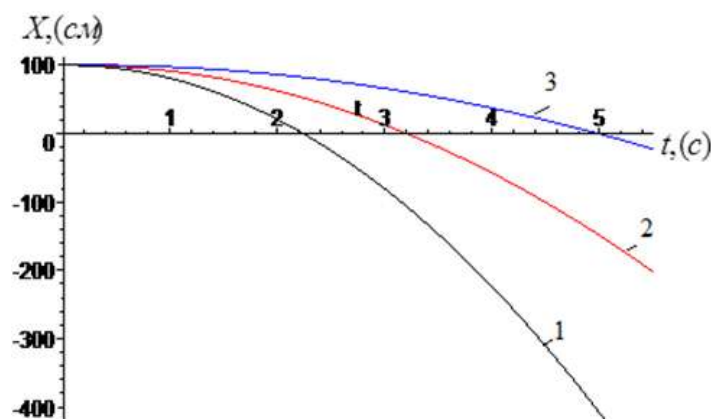
Определим выражение (15) по времени, т. Е. интегрируем уравнение, выражающее движение мелких и тяжелых примесей по поверхности пластины.

$$x = (g \cdot \sin \alpha - f \cdot g \cdot \cos \alpha) \cdot \frac{t^2}{2} - \frac{k \cdot \Delta l}{m} \cdot \frac{t^2}{2} + v_0 \cdot t \quad (16)$$

В уравнении (16) определим рациональные значения больших примесей с известной массой по анализу движения пружины в зависимости от коэффициента жесткости с помощью программы Maaple (рис. 6,7,8,9).



**Рисунок 6. График зависимости падения камней и мелких примесей с поверхности пружинной пластины от времени при различных коэффициентах жесткости пружины  $k_1 = 0.5 \text{ Н / см}$   $k_2 = 1.5 \text{ Н / см}$   $k_3 = 2.5 \text{ Н / см}$**



**Рисунок 7. График зависимости падения камней и мелких примесей с поверхности пружинной пластины от времени при различных массах**

$$m_1 = 900 \text{ гр} \quad m_2 = 800 \text{ гр} \quad m_3 = 700 \text{ гр}$$

если выполняется условие  $F_{эл} = m \cdot g \cdot \sin \alpha$ , то угол на поверхности пластины находится в равновесии причина в том, что угол  $\alpha$  имеет достаточное значение, поэтому правильный выбор пружины имеет важное значение.

$$k \cdot \Delta l = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$k = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{\Delta l} \quad (17)$$

Жесткость пружины в равенстве (17) зависит от массы мелких и тяжелых примесей на поверхности пластины и угла раскрытия пластины анализ обеспечения равномерной передачи определен на графиках с использованием программы Maaple.

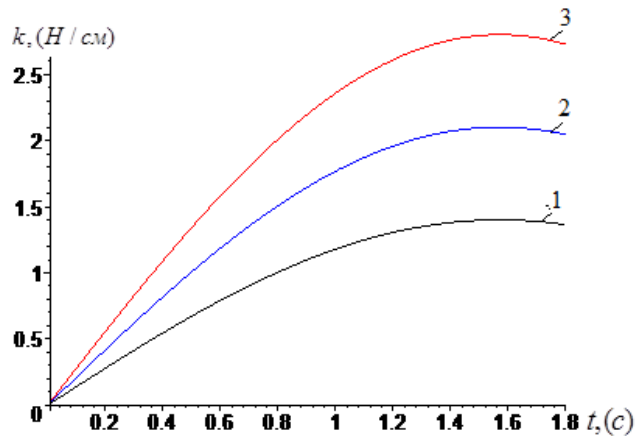


Рисунок 8. График зависимости падения с поверхности пружинной пластины камней и мелких примесей от времени при различных массах  $m_1 = 900 \text{ гр}$   
 $m_2 = 800 \text{ гр}$   $m_3 = 700 \text{ гр}$

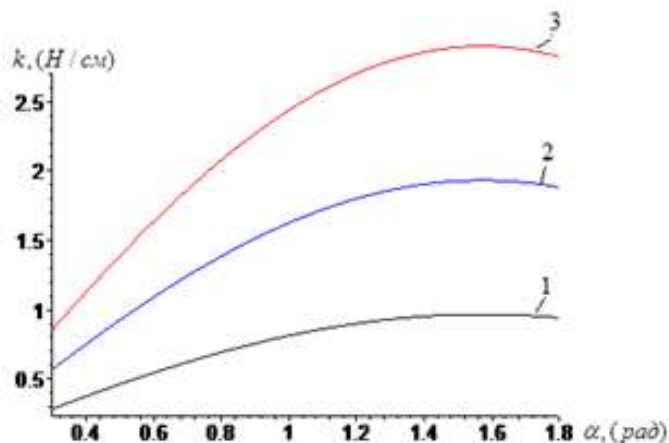
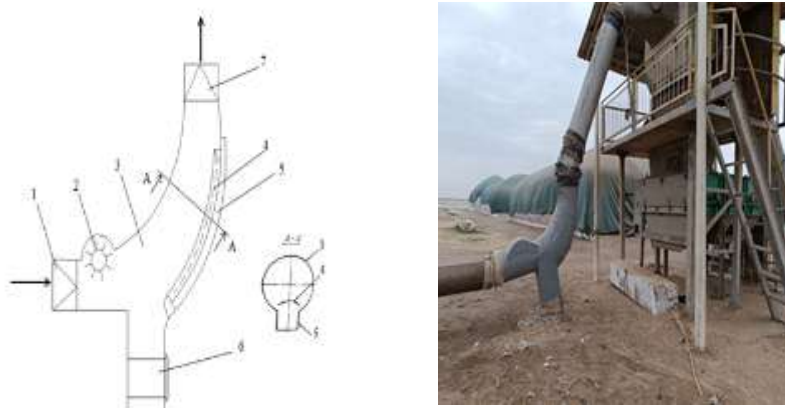


Рисунок 9. График зависимости угла падения камней и мелких примесей с поверхности пружинной пластины при различных коэффициентах жесткости от угла падения  $\alpha_1 = 30^\circ$   $\alpha_2 = 45^\circ$   $\alpha_3 = 60^\circ$

Из приведенных графиков следует отметить, что движение мелких и тяжелых примесей на поверхности камнеуловителя зависит от жесткости пружины и массы примесей. При эффективном извлечении примесей из потока хлопка мы можем видеть повышенную эффективность процесса очистки как по значению угла падения под действием жесткости пружины, так и по значению массы примесей, достаточно выделившихся на

поверхности пластины мы можем наблюдать повышения эффективности процесса очистки.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Разработка экспериментальной конструкции устройства, улавливающего тяжелые примеси из хлопка», приведены результаты испытательных работ на устройстве, улавливающем тяжелые примеси из хлопка, созданном на основе теоретических исследований (Рис. 10).



1-входной потрубок; 2-колковый барабан с эластичным покрытием; 3-рабочая камера; 4-сетчатая поверхность выпуклой формы; 5- продольный карман; 6- камне сборщик; 7- выходной патрубок.

**Рисунок 10. Схема новой конструкции камнеуловителя**

В ходе наших исследований, следуя технологическому процессу хлопкоочистительного предприятия “Zarbdor paxta tozalash”, принадлежащего ООО СП “Рахтакор текс” Джизакской области, мы обнаружили, что мелкие тяжелые тела, не отделенные камнеуловителем, попадают в камнеуловительное устройство, и вместе с хлопком посторонние предметы ударяются о стенку камнеуловителя, в результате чего стена конструкции разрушается и даже открываются щели и наблюдается повреждение волокон и семян (таблица 1). Исходя из этого, было предложено установить в рабочую камеру камнеуловителя колковый барабан с эластичным покрытием и сетчатую поверхность выпуклой формы.

**Результаты сравнения экспериментов, проведенных на новом усовершенствованном и существующем камнеуловительном устройстве**

**Таблица-1**

№	Тяжелые смеси и их размеры	Количество тяжелых смесей (шт)	Средний вес (гр)	Количество отделенных смесей (штук)			Эффективность очистки (%)			Средняя эффективность
				1	2	3	1	2	3	
1	5-10 мм	10	5	7/4	8/3	8/4	70/40	80/30	80/40	80/37
2	15-20 мм	10	8	9/4	9/5	8/4	70/40	70/50	70/40	90/44
3	25-30 мм	10	10	9/5	10/6	9/5	90/50	100/60	90/50	93/54

4	35-40 мм	10	15	8/5	9/5	8/7	80/50	90/50	80/70	84/57
5	45-50 мм	10	20	9/7	10/7	9/6	90/70	100/70	90/60	93/67
6	55-65 мм	10	30	10/8	10/7	10/8	100/80	100/70	100/80	100/77
7	70-80 мм	10	50	10/8	10/9	9/9	100/80	100/90	90/90	97/87
<b>Всего</b>										<b>91/61</b>

*Примечание: На рисунке показана эффективность очистки тяжелых примесей, в устройстве камнеуловителя новой конструкции, в знаменателе показана эффективность существующей конструкции камнеуловителя установленного на предприятии.*

Эти тяжелые тела смешивали с хлопком и несколько раз пропускали через камнеуловитель. Результаты занесены в (рис. 11).



**Рисунок 11. Результаты эксперимента, проведенного на новом камнеуловительном устройстве**

Перед проведением эксперимента была определена фракция тяжелых примесей, выходящих из камнеуловителя. Исходя из этого, тяжелые смеси, полученные для опытов, были разделены по размерам на 7 разновидностей: 1) 5-10 мм, 2) 15-20 мм, 3) 25-30 мм, 4) 35-40 мм, 5) 45-50 мм, 6) 55-65 мм, 7) 70-80 мм.

**Перед проведением эксперимента была определена фракция тяжелых примесей, выходящих из камнеуловителя**

**Таблица-2**

№	Размеры камней в эксперименте (мм)	Количество камней в эксперименте (штук)	Количество камней отделенных (штук)	Процент %
1	5-10	10	8	80
2	15-20	10	9	90
3	25-30	10	9	93
4	35-40	10	8	84
5	45-50	10	9	93
6	55-65	10	10	100
7	70-80	10	9	97

*Примечание: эффективность отделения камнеуловительным устройством тяжелых примесей*

С учетом результатов теоретических и практических исследований по камнеуловителю и в качестве входящих факторов, влияющих на исходящие параметры в предварительном однофакторном эксперименте, были выбраны:

- x1- радиус кривизны выпуклой сетчатой поверхности,
- x2- жесткость пружины на сетчатой поверхности,
- x3- принята выпуклая длина поверхности сетки.

При проведении испытаний использовался полнофакторный PLANEX-2 второго порядка. Использовался метод В<sub>3</sub>-планирования.

В качестве выходного показателя примем эффективность очистки (y) машины. На основе эксперимента изучим влияние входящих факторов на качественный показатель хлопка. Для этого на основе матрицы планирования мы проводим 3 параллельных эксперимента. В этом случае, если учесть количество экспериментов  $N=2^3=8$ , количество повторений 3, общее количество экспериментов составит  $N*m=24$ .

### Уровни и интервалы изменения факторов

Таблица-3

Факторы	Кодовые обозначения	Пределы изменения	Факторные этапы		
			нижний -1	основной 0	верхний 1
радиус кривизны выпуклой сетчатой поверхности	x <sub>1</sub>	20	60	80	100
жесткость пружины на сетчатой поверхности	x <sub>2</sub>	10	30	40	50
принята выпуклая длина поверхности сетки, (см)	x <sub>3</sub>	5	15	20	25

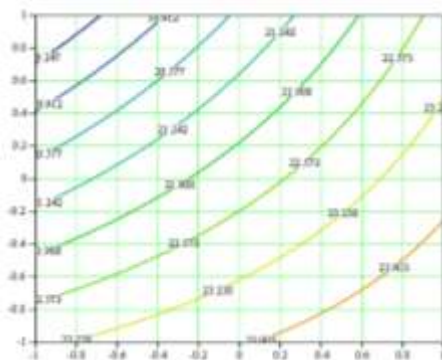
При определении уравнения регрессии в соответствии с эффектом каждой функции создаем двухуровневую трехфакторную экспериментальную матрицу (k=2). Обозначаем воздействуемые значения  $\bar{y}_{ii}$ ,  $\bar{z}_{ii}$  и  $\bar{r}_{ii}$  доли с результатами, полученными в параллельных экспериментах.

По результатам эксперимента с использованием компьютерных программ в результате первоначальной работы были получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие все выходные параметры по критерию Фишера (Рисунки 11,12,13):

-по эффективности очистки оборудования:

$$Y_R(x_1, x_3) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

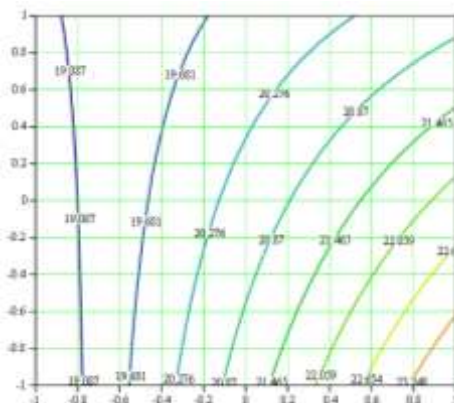
За счет уменьшения длины поверхности выпуклости сетки  $x_3 = -1 \div -0.2$  увеличение радиуса кривизны выпуклой поверхности сетки до  $x_1 = 0.2 \div 1$  на изолиниях мы можем видеть, что эффективность очистки увеличивается. При этом достигается величина жесткости пружины на сетчатой поверхности  $x_2 = 0$ . (Рис. 12)



**Рисунок 12.** За счет уменьшения длины выпуклости сетки  $x_3 = -1 \div -0.2$  увеличение радиуса кривизны выпуклой поверхности сетки до  $x_1 = 0.2 \div 1$  на изолиниях мы можем видеть, что эффективность очистки увеличивается

$$Y_R(x_2, x_3) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

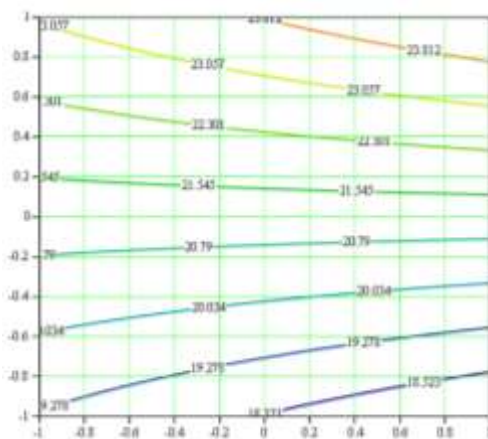
В ИЗО-линиях мы можем видеть увеличения эффективность очистки, что за счет уменьшения длины  $x_3 = -1 \div -0.6$  выпуклости поверхности сетки и увеличение жесткости пружины на поверхности сетки. Это достигается при наибольшем значении  $x_1 = 1$  радиуса кривизны выпуклой сетчатой поверхности (Рис. 13)



**Рисунок 13.** В ИЗО-линиях мы можем видеть увеличения эффективность очистки, что за счет уменьшения длины  $x_3 = -1 \div -0.6$  выпуклости поверхности сетки и увеличение жесткости пружины на поверхности сетки.

$$Y_R(x_1, x_2) = 25,9958 - 2,8792X_1 - 0,7042X_2 - 2,4292X_3$$

В ИЗО-линиях мы видим увеличение эффективности очистки за счет увеличения радиуса кривизны выпуклой поверхности сетки до  $x_1 = 0.2 \div 1$  и увеличения жесткости пружины на поверхности сетки до  $x_2 = 0.8 \div 1$ . При этом достигается величина  $x_3 = -1$  выпуклой длины сетчатой поверхности (Рис. 14).



**Рисунок 14. В ИЗО-линиях мы видим увеличение эффективности очистки за счет увеличения радиуса кривизны выпуклой поверхности сетки до  $x_1 = 0.2 \div 1$  и увеличения жесткости пружины на поверхности сетки до  $x_2 = 0.8 \div 1$ .**

Подробно изучены параметры и режим работы экспериментальной копии изготовленного камнеуловителя. Устранены некоторые технологические и конструктивные дефекты, выявленные в ходе работ, а также дефекты, допущенные при изготовлении и монтаже. Были введены оптимальные параметры устройства камнеуловителя, на котором установлены новые рабочие органы и проведены контрольные испытания. Поскольку полученные результаты были практически идентичны результатам более ранних экспериментальных исследований, их результаты не были представлены и проанализированы. Камнеуловитель новой конструкции был установлен на месте камнеуловительной установки входящей в составе передвижного пневмотранспортного оборудования на предприятия “Zarbdor paxta tozalash”, принадлежащего ООО СП “Paxtakor teks” Джизакской области, и передан для проведения производственных испытаний.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «Испытание усовершенствованного камнеуловителя в производственных условиях» представлен результат сравнительно-исследовательской работы, проведенной на производстве. Производственный экземпляр усовершенствованного камнеуловительного устройства был изготовлен на хлопкоочистительном предприятии “Zarbdor paxta tozalash”, принадлежащего ООО СП “Paxtakor teks” Джизакской области и установлен в технологический процесс этого предприятия. Усовершенствованное устройство камнеуловителя имеет такую же конструкцию, как и существующее на предприятии камнеуловительное устройство, соединенное с одной стороны воздушными трубами с вентилятором марки ВЦ-12М, а со 2-й стороны через входным трубопроводом соединен со стальными трубами хлопко носителя, и образует единую пневмотранспортную конструкцию.

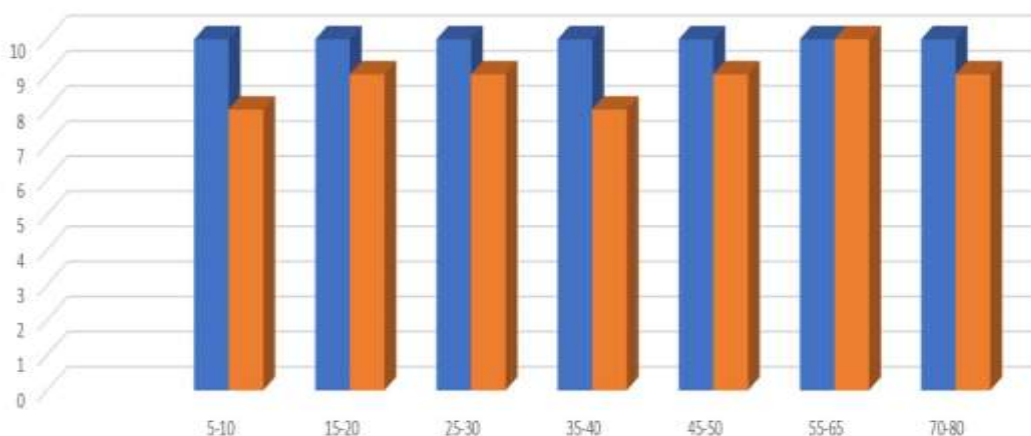
Для проведения эксперимента было использовано хлопковое сырье селекционных сорта Бухаро-102, 1 сорта 1 класса. Качественные показатели сырья до и после проведения эксперимента были изучены в главном

лабораторном помещении предприятия. Эффективность очистки усовершенствованного камнеуловителя от мелких и тяжелых примесей, а также степень повреждения волокон и семян определяли путем отбора проб из усовершенствованного камнеуловителя и существующего камнеуловителя на предприятии по ранее существовавшему методу.

В результате проведенных научно-практических исследований по определению эффективности усовершенствованного камнеуловительного устройства было отмечено, увеличение очистки, уменьшение повреждение семян, из хлопка было извлечено до 90-95% тяжелых примесей, а также непрерывный вывод из карманного устройства мелких и тяжелых примесей.

Результаты выделения тяжелых смесей из хлопка по фракциям показаны на (рис. 15).

В результате научно-практических исследований, проведенных по определению эффективности усовершенствованного хлопкоочистительного устройства, была очищена масса хлопка, снижена повреждаемость семян, удалены из хлопка тяжелые примеси до 90-95%, из карманного устройства были удалены мелкие и тяжелые загрязнения, и было замечено, что оно постоянно тухло.



**Рисунок 15. Результаты выделения тяжелых смесей из хлопка по фракциям**

Результаты фракционирования тяжелых примесей из хлопкового состава представлены на (рис. 16).

При запуске пневмотранспорта, в результате всасывания воздуха в трубе создается вакуум низкого давления внутри системы, вызывая поток воздуха и сопутствующего хлопка, движущегося к вентилятору.



1-входящий потрубок; 2- колковый барабан с эластичным покрытием; 3- рабочая камера; 4-сетчатая поверхность выпуклой формы; 5- продольный карман для мелких примесей; 6- карман для тяжелых примесей; 7-выходной потрубок.

**Рисунок 16. Усовершенствованное камнеуловительное устройство**

Хлопковое сырье движется вместе с потоком воздуха и поступает по входной трубе (1) в рабочую камеру (3), свободно установленный колковый барабан с эластичным покрытием (2) разрыхляет хлопковое сырье, которое поступает с помощью воздушного потока в виде комков. В то же время эластичное покрытие барабана, также позволяет уменьшить повреждение волокон и семян. Поток воздуха разрыхленное хлопковое сырье ударяется о выпуклую сетчатую поверхность (4), установленную на упругом основании, и содержащиеся в нем мелкие примеси попадают в карман (5), хлопковое сырье направляется к выходной трубе (7), пластины открываются одна за другой тяжелые примеси под действием собственного веса и непрерывно проходят через карманное устройство (6) и выводятся наружу. (рис.16).

В рабочую камеру камнеуловителя хлопковое сырье поступает комками. По этой причине, с учетом возможности разрыхления хлопкового сырья, поступающего в рабочую камеру камнеуловителя комками, на входе потрубка камнеуловителя свободно устанавливался колковый барабан с эластичным покрытием (рис. 17). С помощью этого барабана проводились эксперименты с целью изучения эффективности очистки тяжелых примесей из хлопка сырья.



**Рисунок 17. Колковый барабан с эластичным покрытием, установленный на входной трубе камнеуловительного устройства**

С запуском вентилятора в результате всасывания воздуха в трубе хлопковое сырье движется вместе с потоком воздуха, с помощью колкового барабана с упругим покрытием установленного во входной трубе камнеуловителя разрыхляется и ударяется о поверхность сетки выпуклой формы, закрепленной на упругом основании рабочей камеры, а мелкие примеси, содержащиеся в ней, под действием инерции проходят через сетчатую поверхность и накапливаются внутри карманного устройства (рис.18).

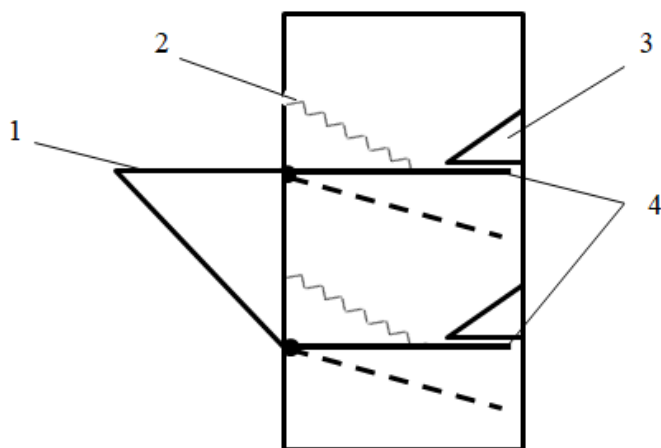


**Рисунок 18. Сетчатая поверхность выпуклой формы, закрепленная на эластичной основе**

Конструкция устройства очень проста, для его изготовления не требуются сложные машинные процессы. Чтобы облегчить ремонт, многие детали легко заменяются и изготовлены из стандартных материалов. Движущиеся части устройства рассчитаны на работу при воздействии многократно меняющихся нагрузок (рис.19). Уравновешивающаяся нагрузка на нижний клапан регулируется на несколько циклов верхнего клапана.

Когда вес примеси в карманном устройстве превышает вес уравновешивающего рычага, клапан направляется вниз, преодолевая нагрузку уравновешивающего рычага, и тяжёлые примеси полностью покидают систему и выводятся наружу. Поскольку верхний клапан остается

закрытым в течение периода работы нижнего клапана, герметичность системы не нарушается. После того, как инородные тела полностью выведены, нагрузка уравнивающего рычага клапана возвращает клапан на место, и цикл считается завершенным



1-рычаг; 2- пружина; 3- направлятель; 4-пластинки

**Рисунок 19. Карманное устройство для непрерывного удаления тяжелых примесей**

С целью испытания в производственных условиях камнеуловительного устройства усовершенствованной конструкции камнеуловителя были проведены опыты на предприятии “Zarbdor paxta tozalash”, принадлежащем ООО СП "Paxtakor teks" Джизакской области. Сравнительные результаты были получены на селекционном сорте Бухара102 1 промышленный сорт 1 класс с влажности 8,6% со степенью загрязнения 3,5%. В результате количество мелких примесей снизилось с 3,5% до 3,1%, а повреждение семян-с 3,6% до 3,2%.

В системе HVI хлопка на образцах, отобранных из хлопкоочистительного аппарата предприятия и хлопкоочистительного аппарата новой конструкции, были построены графики по индексу микронервности, высокой средней длине, индексу короткого волокна, удлинению при разрыве, площади грязных примесей. и уровень желтизны. Видно, что результаты проб хлопка, взятых от существующих и новых конструкций хлопкоочистительных машин, остались прежними, при этом индекс микроигл и высокая средняя длина не повлияли на уровень качества. Однако было установлено, что площадь грязных соединений после очистки уменьшилась.

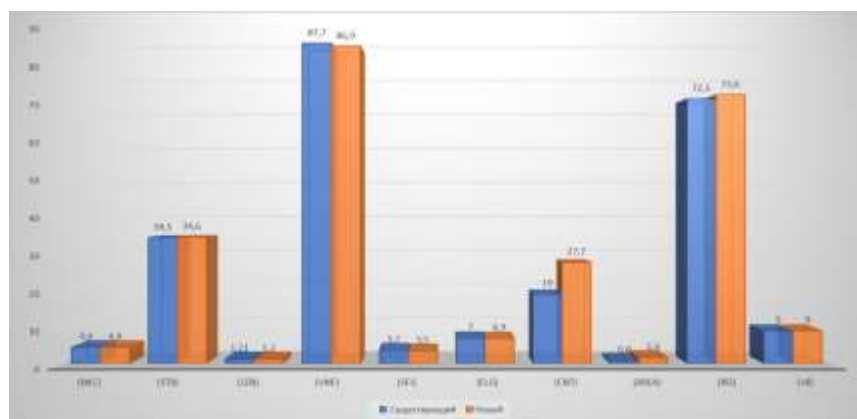
По результатам анализа, а также показателей качества волокна после существующего джинирования в системе HVI 900, приведены результаты сравнения волокна после предложенной системы автоматической размотки волокна с требованиями УзДСТ и требованиями. мировых стандартов представлены в таблицах и сформированы на основе графиков (табл. 4).

**Результаты сравнения на основе качественных показателей проб хлопка, взятых с камнеуловительных установок существующей и новой конструкции на предприятии приведены**

**Таблица 4**

№	Единица измерения показателей	Устройство камнеуловителя имеющееся на предприятии	Камнеуловительное устройство новой конструкции
		измерение	измерение
1	Показатель микронейер (Mic)	4,4	4,4
2	Удельная прочность на разрыв (Str)	34,5	34,6
3	Высокая средняя длина (Len)	1,20	1,21
4	Коэффициент однородности по длине (Unf)	86,7	87,9
5	Индекс коротких волокон (SFI)	3,7	3,5
6	Удлинение при разрыве (Elg)	6,7	6,9
7	Количество примесей (Cnt)	25,7	21,4
8	Площадь грязных смесей (Area)	1,4	1,2
9	Коэффициент отражения света (Rd)	72,5	71,6
10	Степень пожелтения (+b)	9,0	9,0

В системе NVI определялись качественные показатели хлопкового волокна, взятого в качестве образца из существующих и вновь построенных хлопкоочистительных устройств, по удельной прочности по длине, индексу однородности по длине, количеству тяжелых примесей и коэффициенту отражения. В процессе извлечения тяжелых примесей из состава хлопкового сырья при исследовании хлопкового волокна в системе NVI микронейр-индекс и высокая средняя длина не повлияли на показатели качества. В новой конструкции спекающего устройства увеличился индекс короткого волокна, удлинение при разрыве, степень желтизны, удельная прочность по длине, коэффициент отражения, а также уменьшилась площадь тяжелых примесей, индекс продольной однородности и количество тяжелых примесей (рис. 20).



**Рисунок 20. Результаты сравнительного анализа образцов, взятых с новой конструкции камнеуловительного устройства и существующих на предприятиях**

С целью испытания в производственных условиях камнеуловительного устройства усовершенствованной конструкции камнеуловителя были проведены опыты на предприятии “ Zarbdor paxta tozalash ”, принадлежащем ООО СП " Paxtakor teks" Джизакской области. Сравнительные результаты были получены на селекционном сорте Бухара102 1 промышленный сорт 1 класс с влажностью 8,6% со степенью загрязнения 3,5%. В результате количество мелких примесей снизилось с 3,5% до 3,1%, а повреждение семян-с 3,6% до 3,2%.

Полученные положительные результаты являются результатом снижения ударных сил в новом камнеуловительном устройстве, что приводит к снижению повреждению семян и волокна, возможности дополнительной очистки волокна и непрерывному выводу тяжелых смесей из кармана.

Годовой экономический эффект от совершенствования конструкции камнеуловительной установки составит 118547,0 тыс. сум, или 20581 сум за 1 тонну выпускаемого волокна (рассчитано на 2024 год).

## **ВЫВОДЫ**

В результате анализа проведенных исследований по совершенствованию устройства камнеуловителя с целью повышения эффективности процесса отделения мелких тяжелых примесей от хлопкового сырья, уменьшения повреждений волокон и семян, а также непрерывного удаления тяжелых примесей из кармана были сделаны следующие выводы:

1. Анализ исследований, проведенных научными исследователями республики и зарубежных стран с целью совершенствования камнеуловителя и его основных элементов, показал необходимость проведения исследований по выявлению ряда дефектов существующих камнеуловителей и эффективной очистке камнеуловителя от мелких-тяжелых примесей и снижению ударных сил, оказываемых на волокно и семя.

2. С целью определения места расположения колкового барабана с эластичным покрытием, устанавливаемого в рабочей камере устройства для разрыхления хлопка, были изучены конструкции устройств для улавливания тяжелых примесей, а также рассмотрен процесс легкого отделения хлопка от мелких -тяжелых примесей устройством для разрыхления хлопкового сырья.

3. На основе анализа дифференциальных уравнений, полученных в результате теоретического изучения движения хлопка и тяжелых смесей, движущихся в рабочей камере камнеуловителя, была определена траектория движения хлопковых клочков и определены площадь удара и силы удара по сетчатой поверхности, установленной на ее упругом основании.

4. В результате изучения движения хлопчатобумажного устройства через сетчатую поверхность, установленную на упругом основании, была выявлена возможность дополнительной очистки хлопка от мелких примесей и разработана технология, основанная на уменьшении силы удара, а также очистке от мелких примесей путем установки сетчатой поверхности выпуклой формы в рабочую камеру камнеуловителя.

5. Доказано, что за счет введения системы непрерывного выпуска, обеспечивается непрерывный выброс тяжелых примесей из камеры камнеуловителя.

6. На основе теоретических и практических исследований обосновано попадание хлопка и мелких + тяжелых тел о стенку рабочей камеры камнеуловителя и повреждение поверхности металла, определены зона удара, сила удара и разработано техническое решение, основанное на размещении в этой зоне частичного кармана, улавливающего мелкие примеси.

7. Теоретическим анализом движения тяжелых примесей в кармане устройства камнеуловителя установлено, что они не выходят полностью в процессе эксплуатации.

8. Производственный образец камнеуловительного оборудования был испытан в производственных условиях на предприятии “ Zarbdor paxta tozalash ”, принадлежащем ООО СП " Рахтакор текс" Джизакской области. В результате было достигнуто снижение повреждения семян с 3,5% до 3,1%, а удаление мелких примесей с 3,6% до 3,2%. Экономическая эффективность, полученная в результате усовершенствования и внедрения в производство камнеуловительного устройства полученная экономическая эффективность по производству качественного волокна за год составила 118547,0 тыс. сум.



**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF  
TEXTILE INDUSTRY**

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF TEXTILE INDUSTRY**

**GADAYEV NURIDDIN**

**IMPROVING THE PROCESS OF FIBER REMOVAL IN A SAW GINS  
BATTERY**

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

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

**Namangan – 2024**

The theme of the Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences B2024.1 in the Higher Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan is listed as PhD / T4475.

The dissertation was completed at the Jizzakh Polytechnic Institute.

Abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the web page of the Scientific Council at the Namangan Institute of Textile Industry ([www.namtsi.uz](http://www.namtsi.uz)) and on the educational information portal "ZiyoNET" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)) posted.

**Scientific supervisor:**

**Muradov Rustam Muradovich**  
Doctor of Technical Sciences, Professor

**Official opponents:**

**Sarimsakov Olimjon Sharipjanovich**  
Doctor of Technical Sciences, Professor

**Siddikov Akbarkhon Khojiaxmadkhonovich**  
Doctor of Philosophy in technical science

**The leading organization:**

**Fergana Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will take place on "23" "08" 2024 y. at 16<sup>00</sup>. o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/04.10.2023.T.174.01 at the Namangan Institute of Textile Industry (Address: Namangan, Southern bypass str., 17, tel. (998)55-251-43-04., (998)55-255-43-04. e-mail: [info@ntsi.uz](mailto:info@ntsi.uz) Namangan Institute of Textile Industry, building 1, 1st floor, Academic Council Hall).

The dissertation is available at the information resource center of the Namangan Institute of Textile Industry (registration number 22). (Address: Namangan, Southern bypass str., 17, tel. (998)55-251-43-04., (998)55-255-43-04.)

The day of distribution of the abstract of the dissertation "10" "08" 2024.  
(2024 "12" "06" on .17- digital registry protocol).



*K.M. Xoliqov*

**K.M.Xoliqov**  
Chairman of the scientific council that awards scientific degrees deputy, Doctor of technical sciences, professor

*X.T. Bobojanov*

**X.T.Bobojanov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council by awarding academic degrees, Doctor of Technical Sciences, docent

*J.K. Yuldashev*

**J.K.Yuldashev**  
Chairman of the scientific seminar at the Scientific Council for awarding academic degrees, Doctor of Technical Sciences, docent

## INTRIDUCTION (abstract of PhD thesis)

**The purpose of the study** is to increase the efficiency of extraction of heavy impurities contained in raw cotton, to develop a new design for a stone catcher device in order to obtain high-quality fiber.

**Research objectives:**

creation of a new design that completely captures small and heavy impurities in cotton raw materials;

theoretical study of the movement of cotton and heavy impurities in the working chamber of a stone catcher of a new design;

complete loosening of lumps of fibers transported by the stone catcher, preserving the natural quality of fiber and seeds;

development of a device for the continuous removal of separated heavy impurities from the working chamber of the stone trap, and determination of the dimensions at which it can continuously operate.

**The object** - of the study is a pneumatic conveying device used to separate heavy impurities from raw cotton during the transportation of raw cotton at cotton ginning enterprises.

**The scientific novelty of the study is:**

preserving the natural properties of the fiber and seed when removing heavy impurities from cotton raw materials by improving the design of the stone catcher and installing a convex-shaped peg drum on the inlet pipe in a free position;

a mathematical model was obtained that takes into account the impact and aerodynamic forces acting on the fiber and seed when exposed to a convex-shaped peg drum and mesh surface in the process of complete separation of heavy impurities from raw cotton in the working chamber of the stone catcher;

by installing a convex mesh surface on an elastic base opposite the inlet pipeline of the stone catcher, a reduction in impact force is achieved, preventing damage to the fiber and seed;

a device has been created that provides continuous removal of heavy impurities contained in raw cotton.

**Implementation of research results.**

Based on the results developed to improve the design of the stone catcher device in the process of pneumatic transportation of cotton raw materials:

an improved stone catcher device, developed as a result of research, was put into production at the cotton ginning enterprise “Zarbdor paxta tozalash” JV LLC “Paxtakor teks” of Jizzakh region (Information No. 03/22–177 of the association “Association of Cotton Textile Clusters of Uzbekistan”). As a result, a reduction in seed damage was achieved from 3.5% to 3.1%, and the removal of small impurities from 3.6% to 3.2%.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 113 pages.

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

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. O'zR patent № IAP 07288. Paxtani og'ir aralashmalardan tutib qoluvchi qurilma - / Muradov R.M., Raximov F.X. // Byulleten-№2 son, 2023.
2. F.Rahimov, X.Qosimov, N.Gadayev, R.Muradov. Toshtutgich ishchi kamerasida og'ir aralashmalarni ajratib olish jarayonini takomillashtirish "Mashinasozlik ilmiy texnik jurnal" AndMI. 2022-yil. 263-268 b. OAK Rayosatining 2021 yil 30 dekabr'dagi 310/14.2-son qarori.
3. Мурадов Р, Косимов Х, Рахимов Ф, Гадаев Н. Пахта хомашёси таркибидан метал жисмларни ушлаб қолиш бўйича назарий тадқиқотлар ўтказиш. Наманган муҳандислик-қурилиш институти МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ. ISSN 2181-3760 НАМАНГАН. 2022. 21-24 б. ОАК Раёсатининг 2023 йил 31 октябрдаги 345-сон қарори.
4. Гадаев Н, Рахимов Ф, Косимов Х, Мурадов Р. Тоштутгич ишчи камерасида чигит шикастланиши жараёнини тажриба асосида тадқиқ қилиш мавзусида МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛ ISSN 2181-158X НАМАНГАН-2023 173-180 б. ОАК Раёсатининг 2023 йил 31 октябрдаги 345-сон қарори.
5. Fayzullo Raximov, Xusanboy Qosimov, Rustam Muradov, Nuriddin Gadayev. "Increase the Efficiency of the Stamping Device by Installing a Router in the Working chamber" International Conference Ptlicisiws-2022 Scopus & Web of Science indexed Namangan, Uzbekistan 5-6 May 2022. (Scopus).
6. N.Gadayev, F.Rahimov, X.Qosimov, R.Muradov. Theoretical Studies on the Impact of Cotton and Heavy Mixtures on the Walls of the Working Chamber of the Stone Crusher. WEB OF SEMATIC Universal Journal on Innovative Education. Year 2023. (Cross Ref (12)).

**II bo'lim (II часть; II part)**

1. X.Қосимов, Ф.Рахимов, Н.Гадаев, Пахта ва оғир аралашмаларни ишчи камерада зарбаланиш жараёнини назарий тадқиқоти. Journal of New Century Innovations 2022 may 242-249 b
2. N.Gadayev, I.Abbazov, R.Muradov, R.Kaldibayev. "Analysis of devices containing heavy impurities in the composition of cotton " mavzusida International Conference of industrial technologies and engineering (ICITE-2020). 262-265 b.
3. N.Gadayev, F.Raximov, X.Kosimov Toshtutgich qurilmasi samaradorligini oshirish.// Andijon mashinasozlik instituti "O'zbekistonda to'qimachilik sanoati muammolariining tahlili va yechimlari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferentsiyani Ilmiy maqolalar to'plami Andijo, O'zbekiston. 23-24-noyabr 2021-yil. 112-114 b.
4. R.Murodov, F.Egamberdiev, N.Gadayev Preservation of heavy mixtures in their new constructions and their removal.// ELECTRONIC JOURNAL OF

ACTUAL PROBLEMS OF MODERN SCIENCE, EDUCATION AND TRAINING. <http://khorezmscience.uz> FEBRUARY, 2021-IV. ISSN 2181-9750, 74-80 p.

5. Н.Гадаев, Ф.Рахимов, Р.Мурадов, Х.Косимов Изучения движение хлопка сырца в рабочей камере камнеуловителя.// International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany <https://conferencea.org> June 5th 2022. 352-355 бетлар.

6. N.Gadayev, R.Kaldybaev, Kh.Kosimov, E.Abdunazarov, B.Ortiqov Movement of raw cotton in the working chamber of the stone catch.// XI International Annual Conference “Industrial Technologies and Engineering-ICITE-2022”, -Б. 88-92.

7. Kh.Kosimov, N.Gadaev, R.Kaldybaev Theoretical study of the process of impact of cotton and heavy mixtures in the working chamber. // “Zamonaviy mashinasozlikda innovatsion texnologiyaarni qo‘llashning ilmiy asoslari: tajriba va istiqbollari” mavzusidagi Xalqaro konferensiya, Namangan muhandislik-qurilish instituti 23-24 sentyabr 2022 – yil. 220-225 b.

8. N.Gadayev, X.Kosimov, R.Muradov Toshtutgich qurilmasida paxta tarkibidagi og‘ir aralashmalarni ajratib olish samaradorligini aniqlash.// Ishlab chiqarishning texnik, muhandislik va texnologik muammolarining innovatsion yechimlari, Jizzax politexnika instituti, 1- Qism (2022 yil 28-29-oktabr). 152-154 b.

9. N.Gadayev, R.Kaldybaev, G.Kaldybayeva Release of heavy impurities from raw cotton. // Eurasian Education, Science and Innovation Journal Volume 12, November 2022 PROCEEDINGS OF THE XIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE “INNOVATIVE SOLUTIONS TO SCIENTIFIC PROBLEMS” XIII ISPC ISSP 2022 28-29 November 2022 Published by Eurasian Consulting Corporation <http://www.euco.kz> OPEN ACCESS Copyright © 2022, by Eurasian Consulting Corporation. 16-23 p.

10. Н.Гадоев, Х.Косимов, А.Койланова Движение хлопка сырца в рабочей камере камнеуловителя. // Международной научнопрактической конференции «АУЭЗОВСКИЕ ЧТЕНИЯ–21: НОВЫЙ КАЗАХСТАН – БУДУЩЕЕ СТРАНЫ» ПОСВЯЩЕННАЯ 80 ЛЕТИЮ ЮЖНО КАЗАХСТАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. М. АУЭЗОВА 42-45 стр.

11. N.Gadayev, F.Rakhimov, S.Nishanov, Kh.Kosimov, R.Muradov Improving the efficiency of the stone catcher.// Innovative developments and research in education, International scientific-online conference Part 15 March 23<sup>rd</sup> Colletions of scientific works 2023 year. 212-214 p.

12. N.Gadayev, M.Tashpulatov, X.Kosimov Toshtutgich ishchi kamerasida chigit shikastlanish jarayonini tadqiq qilish.// XXI ASR ILM-FAN VA ISHLAB CHIQARISHDA METROLOGIYAXalqaro ilmiy-amaliy instituti materiallari to‘plami 18-may 2023 -B. 174-177 b.

13. N.Gadayev, O.Aliyev, F.Raximov, X.Kosimov, R.Muradov Toshtutgich qurilmasida paxta bo‘lakchasini cho‘ntakga tushib qolish jarayonini o‘rganish.// O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi “Qishloq xo‘jaligi, paxta va yengil sanoatda texnologik hamda ekologik muammolarining

innovatsion yechimlari” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 2023-yil 15-noyabr. 89-92 b.

14. N.Gadayev, F.Raximov, X.Kosimov Toshtutgich qurilmasi cho‘ntak moslamasini takomillashtirish.// “Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari” mavzusida Respublika ilmiy amaliy konferensiya. Namangan to‘qimachilik sanoati instituti 27-28 mart 2024 yil. 158-161 b.

15. Н.Гадоев, Х.Косимов, Р.Мурадов Изучения взаимодействия хлопка сырца калковым барабаном.// “Ишлаб чикариш, фан ва таълим интеграцияси-2024: Пахта туқимачилик кластерларида дуал таълим инновацион фаолият самарадорлигини ошириш муаммолари ҳамда ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман, Наманган туқимачилик саноати институти, Наманган 2024 йил. 139-142 б.



Avtoreferat Namangan to‘qimachilik sanoati instituti ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi

2024 yil

Bosishga ruxsat etildi: “10” “08” 2024y.

Bichimi 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, “Times New Roman”  
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog‘i 3,5. Adadi: 60. Buyurtma: № 60

NTSI bosmaxonasida chop etildi.

Namangan shahri, Janubiy aylanma yo‘li ko‘chasi 17-uy