

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

NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI

SADIKOV MUHAMMAD RASHID O‘G‘LI

**PAXTA TOLASINI AERODINAMIK USULDA TOZALOVCHI DUSTEX
MASHINASINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI MAHSULOT SIFATINI
OSHIRISH**

**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 science**

Sadikov Muhammad Rashid o‘g‘li

Paхта tolasini aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasini takomillashtirish orqali mahsulot sifatini oshirish..... 5

Садиков Мухаммад Рашид ўғли

Улучшения качества продукции за счёт усовершенствование очистки волокна на очистительной машине Dustex аэродинамическим способом..... 29

Sadikov Muhkhammad

Increasing product quality by improving Dustex machine that cleans cotton fiber through aerodynamic way 59

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 62

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

NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI

SADIKOV MUHAMMAD RASHID O‘G‘LI

**PAXTA TOLASINI AERODINAMIK USULDA TOZALOVCHI DUSTEX
MASHINASINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI MAHSULOT SIFATINI
OSHIRISH**

**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 (Doctor of Philosophy) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida №B2024.1.PhD/T4480 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan to'qimachilik sanoati institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Namangan to'qimachilik sanoati instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.nts.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Bobojanov Xusanxon Toxirovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Sarimsakov Olimjon Sharifjanovich
texnika fanlari doktori, professor

Matismailov Saypila Lolashbayevich
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Andijon mashinasozlik instituti

Dissertatsiya himoyasi Namangan to'qimachilik sanoati instituti huzuridagi PhD.03/04.10.2023.T.174.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil «21» «dekabr» soat 13⁰⁰ 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 @nts.uz, Namangan to'qimachilik sanoat instituti 1-bino, 2-qavat, ilmiy kengash xonasi).

Dissertatsiya ishi bilan Namangan to'qimachilik sanoati instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (27-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Namangan shahar, Janubiy aylanma yo'li ko'chasi, 17-uy, Tel. (998)55-251-43-04.)

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «07» «dekabr» kuni tarqatildi.

(2024 yil «07» oktabrdagi № 26-raqamli reestr bayonnomasi).



Q.M.Xoliqov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, texnika
fanlari doktori, professor

N.B.Maqsudov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, texnika
fanlari falsafa doktori, dotsent

J.K.Yuldashev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar
raisi, texnika fanlari doktori, dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda to‘qimachilik sanoati jadal rivojlanib borayotgan yo‘nalishlardan biri hisoblanib, unga insoniyat paydo bo‘lgan davrlardan beri talab oshib bormoqda, ayniqsa tabiiy tolalardan tayyorlangan to‘qimachilik sanoati mahsulotlari, ya‘ni paxta tolasiga bo‘lgan talab yuqori bo‘lgani bois undan sifatli ip olish uchun, tolaga shikast yetkazmay tozalash, iste‘molchilar talablari va standartlarga mos, sifatli, hamda tannarxi arzon bo‘lgan ip mahsulotlari ishlab chiqarish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. 2024 Cotton Incorporated Lifestyle Monitor tadqiqotiga ko‘ra, amerikalik iste‘molchilar orasida paxta tolasidan tayyorlangan to‘qimachilik mahsulotlari eng ko‘p talab bo‘lgan mato hisoblanadi. Bu hammom sochiqlari (89 foiz) yostiqlar (85 foiz) choyshablar (79 foiz) va boshqa buyumlarga tegishlidir. Taqqoslash uchun, poliesterni iste‘molchilarning atigi 6 foizi hammom sochiqlari uchun, 12 foizi choyshablar uchun va 10 foizi yostiqlar uchun afzal ko‘radi¹. Shu bois, paxta tolasidan ishlab chiqarilayotgan ip mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlarini mato ishlab chiqarish jarayonlarida muhimligini inobatga olib tolani tozalash mashinalarining texnologik parametrlarini to‘g‘ri sozlash orqali sifatli ip mahsulotlarini olish va mashina unumdorligini oshirish, boshqarilishi sodda va qulay bo‘lgan, avtomatlashgan, resurstejamkor hamda atrof-muhitga zararsiz bo‘lgan texnologiyalarni yaratish orqali ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar raqobatbardoshligini oshirish masalalariga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Jahonda paxta tolasidan sifatli jahon talablariga mos ip mahsulotlarini ishlab chiqarish, yangi assortimentdagi ip mahsulotlarining ishlab chiqish va ularni sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash, yangi energiya tejamkor, avtomatlashgan yigirish mashinalarini yaratish, tolaga shikast yetkazmaydigan aerodinamik tozalash mashinalarini takomillashtirishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda jumladan, paxta tolasini tozalash mashinalarini asosiy ishchi mexanizmlarini takomillashtirish orqali paxta tolasidan yigiriladigan ip mahsulotlarini sifati va unumdorligini oshirish, yangi texnika va texnologiyalarni joriy etish, tolani dastlabki sifat ko‘rsatkichlarini saqlagan holda tozalash orqali yuqori sifatli ip olish texnologiyasini takomillashtirish, aerodinamik usulda tozalash mashinalarini ishchi parametrlarini mahsulot sifat ko‘rsatkichlariga mos holatda sozlash bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, paxta tolasidan tayyorlangan iplarning sifat-ko‘rsatkichlarini yuqori darajasidagi talablar asosida ishlab chiqarish, mashinaning texnologik imkoniyatlarini oshirish, dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik sanoatining tarmoqlarini jadal sur‘atlarda rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan tayyor to‘qimachilik mahsulotlarning assortimentlarini yanada kengaytirish, yangi ilg‘or texnologiyalarni joriy qilish, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj korxonalarining eksport salohiyatini kengaytirish bo‘yicha chora - tadbirlar amalga oshirilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60 sonli farmoni bilan imzolangan “2022-2026-yillarga

¹ <https://lifestylemonitor.cottoninc.com/why-consumers-want-the-look-feel-of-natural-fibers-at-home/>

mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi" da, jumladan «...milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash hamda to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish»² bo'yicha vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, paxta tolasini tozalash mashinalarining konstruktsiyasini takomillashtirish hamda bu orqali mahsulot unumdorligini oshirish, tola va ip mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlarini oshirish, mashinaning maqbul ishchi parametrlarini tanlash, yangi texnika va texnologiyalarni joriy qilishga qaratilgan tadqiqotlar muhim hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 1 maydagi «To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to'g'risida» gi PF-71-son farmoni, 2023 yil 10 yanvardagi «Paxta-to'qimachilik klasterlari faoliyatini qo'llab-quvvatlash, to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport salohiyatini yanada oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PF-2-son Farmoni, 2023 yil 2 sentabrdagi «To'qimachilik sanoatini moliyaviy qo'llab-quvvatlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-155-son Farmoni, 2022 yil 21 yanvardagi «To'qimachilik va tikuv-trikotaj korxonalarida chuqur qayta ishlash va yuqori qo'shilgan qiymatli tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni hamda ularning eksportini rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» gi PF-53-son Farmoni 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 fan va texnologiyalar rivojlanishining II «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Ip yigirish korxonalarining mashinalarini ishlab chiqarish, unumdorligini oshirish, ishchi parametrlarini optimallashtirish, yangi konstruktsiyadagi tozalash mexanizmlarini yaratish, mashinaning tozalash samaradorligini oshirish kabi masalalarni hal qilishda bir qator taniqli xorijiy olimlar katta hissa qo'shganlar, jumladan Ф.М. Дмитриев, С. А. Фёдорова, Л., М. Кузмина, Б.М.Владимиров, А.Ф.Плеханов, С.А.Носкова, Д. А. Горской, Г. Л. Гаспарян, Е. Н. Вахромеева, Ю. Б. Зензинова, И. С. Горячей, В. И. Подрезова, А.Г.Хосровян, Е.И.Громова, В. Г. Гончаров, Д. В. Смолин, Р.В.Корабелников, Р. З. Бурнашев, Д. А. Лебедев, V.G.Arude, T.S.Manojkumar, S. K.Shukla, R.G.Hardin va R.K.Byler va boshqalar.

Ip yigirish texnologiyasini takomillashtirish hamda mashinaning asosiy parametrlarini optimallashtirish, tozalash mashinalari samaradorligini oshirish, yarim mahsulotlarning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilashga O'zbekistonning taniqli olimlari ilmiy ishlar olib borishgan. Bulardan: Q.J.Jumaniyazov, Q.G'.G'ofurov, Matismailov S.L., B.Mirzaboyev, I.A.Azizov,

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

Yuldashev J.Q., Qoraboyev Sh.A., Sarimsaqov O.Sh., Muradov R.M., X.T.Axmedxodjayev, A.A.Obidov, N.O.Odilhanova, J.B.Mirzaboyev, M.N.Inoyatovalar olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida tozalash mashinalarining asosiy ishchi qismlari konstruksiyalarining takomillashtirish va ularning ishchi parametrlarini maqbul qiymatlarini aniqlash, pnevmomexanik usulda olinayotgan iplarning sifat ko'rsatkichlarini oshirish masalalarini yechishda salmoqli natijalarga erishilgan.

Shu bilan birga, aerodinamik tozalash mashinalarining konstruksiyasini takomillashtirish orqali mahsulot sifatini oshirish, mashina ishchi parametrlarini optimallashtirish orqali iplarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan bo'lishiga qaramasdan aerodinamik tozalash mashinalarining tozalash mexanizmlarini takomillashtirish orqali mahsulot sifatini oshirish, ipdagi tugunaklar sonini hamda notekisligini kamaytirish borasidagi muammolar yetarli darajada o'rganilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan to'qimachilik sanoati instituti ilmiy tadqiqot ishlarining rejasiga muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Paxta tolasini aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasini takomillashtirish orqali ip sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tolaning tabiiy va mexanik xususiyatlariga ta'sir etuvchi jarayonlar o'rganilib, tola sifatini saqlash va yaxshilashda tozalash jarayonini tadqiq etish;

tola tutamining tozalash jarayonidagi harakati, tola tezligining intensiv ravishda ortishi, tebranish chastotasi, tezlik va ko'chish parametrlariga kuchi ta'sirini o'rganish;

aerodinamik tozalash mashinasining perfosirtini harakatlantirish uchun yangi takomillashtirilgan eksentrik valni konstruksiyasini ishlab chiqish;

aerodinamik tozalash mashinasining havo tezligi va perfosirtiga o'rnatilgan eksentrik valning maqbul ishchi parametrlarini aniqlash;

takomillashgan konstruksiyali aerodinamik tozalash mashinasidan olingan maxsulotdan tarash piltasini ishlab chiqarish va uning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash;

tajriba va korxonada olingan ip namunalarning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish va standart talablarga taqqoslash;

takomillashtirilgan aerodinamik tozalash mashinasini qo'llash natijasida olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

Tadqiqotning obyektini aerodinamik tozalash mashinasi va uning asosiy mexanizmlari, shlyapkali tarash mashinasi, pnevmomexanik yigirish mashinasi olingan.

Tadqiqotning predmetini yangi konstruksiyadagi eksentrik val, tarash piltasi, ip mahsulotlarining chiziqli zichligi bo'yicha notekisligi, tugunaklar, mashinada mahsulot sifatini oshirish jarayonlarini tashkil qiladi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida to'qimachilik mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlarini aniqlashning dasturiy tahlili, nazariy mexanika, statistik va matematik hisoblash kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

paxta tolasini sifat ko'rsatkichlarini saqlagan holda tozalash imkonini beruvchi aerodinamik usulda tola tozalovchi Dustex mashinasining mavjud perfosirtlaridan farqli bo'lgan turli o'lchamlarda tayyorlangan konstruksiyasi yaratilgan;

aerodinamik usulda tola tozalovchi Dustex mashinasining perfosirtlarini harakatga keltiruvchi eksentrik valdan iborat bo'lgan mexanizm konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

tola tutamining tozalash jarayonidagi harakati, tola tezligining intensiv ravishda ortishi, tebranish chastotasi, tezlik va ko'chish parametrlariga ta'siri hisobga olib uning matematik modeli ishlab chiqilgan;

aerodinamik usulda tola tozalovchi Dustex mashinasining tozalash samaradorligiga erishisda havo va perfosirtlarini harakatga keltiruvchi eksentrik valning aylanish tezliklarining maqbul parametrlari regression matematik model orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijasi quyidagilardan iborat:

aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasining perfosirtlarini harakatga keltiruvchi eksentrik val mexanizmi yaratilgan;

Dustex mashinasining perfosirtlarini harakatga keltiruvchi tashqi diametri 3 sm, ishchi uzunligi 160 sm, 6 ta eksentrikdan iborat yangi valning maqbul aylanish tezligi aniqlangan;

aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasining maqbul tozalash samaradorligiga erishish uchun optimal havo tezligi aniqlangan;

havo tezligi va eksentrik valning maqbul qiymatlarini aniqlash imkonini beruvchi regression matematik model olingan;

takomillashtirilgan aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasida tozalangan toladan olingan pilta va ipning sifat ko'rsatkichlari mavjud korxonada variantiga nisbatan yuqori bo'lishiga erishilgan;

takomillashgan aerodinamik tozalash mashinasining samaradorligi natijasida korxonada 1 soatda 1 ta mashinada olinadigan iqtisodiy samaradorlik 80 467,2272 so'm, 1 yilda esa 557 884 035 so'mga oshishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot yakunida o'z aksini topgan umumiy xulosalar, aerodinamik tozalash mashinasining yangi konstruksiyadagi mexanizmining maqbul qiymatlari bo'yicha tenglamalar olinanganligi, yangi takomillashgan tozalash mashinasidan so'ng olingan iplarni zamonaviy sinov laboratoriya dastgohlarida tekshirilganligi, nazariy va tajriba orqali olingan natijalarni bir-biriga o'zaro mosligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasining perfosirtlarini harakatga keltiruvchi mexanizm konstruksiyasi yaratilganligi, Dustex mashinasining tozalash samaradorligiga erishishda havo tezligi va yangi

konstruksiyasi perfosirtlarini harakatga keltiruvchi valning aylanish tezliklarini maqbul parametrlarini aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasining perfosirtlarini harakatga keltiruvchi eksentrik val mexanizmi yaratilganligi, diametri 3 sm, ishchu uzunligi 160 sm, 6 ta eksentrikdan iborat yangi valning maqbul aylanish tezligi aniqlanganligi, aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasining maqbul tozalash samaradorligiga erishish uchun optimal havo tezligi aniqlanganligi, takomillashtirilgan aerodinamik usulda tozalovchi Dustex mashinasida tozalangan toladan olingan pilta va ipning sifat ko'rsatkichlari mavjud korxonada variantiga nisbatan yuqori bo'lishiga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Aerodinamik usulda tozalovchi yangi takomillashgan mashinani qo'llash orqali olingan ilmiy natijalar asosida:

aerodinamik mashina perfosirtini harakatga keltiruvchi eksentrik valni qo'llab To'raqo'rg'on tumanidagi «FT textile GROUP» MCHJ korxonasi ishlab chiqarishga joriy etilgan («O'zto'qimachilik sanoati» uyushmasining 2024 yil 14-oktabrdagi № 03/25-2734 son ma'lumotnomasi). Natijada yangi konstruksiyadagi takomillashgan aerodinamik tozalash mashinasidan olinayotgan tolali qatlamdagi chigit qobig'ili nepslar o'lchami korxonada variantidan 2,54 % ga, umumiy nepslar miqdori 7,2% yaxshilangan, chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 4% ga, nisbiy uzilish kuchi 7,4% ga, uzilishdagi nisbiy uzayishi esa 3,4% ga yaxshilangan hamda takomillashgan aerodinamik tozalash mashinasining samaradorligi natijasida korxonada 1 soatda 1 ta mashinada olinadigan iqtisodiy samaradorlik 80 467,22 (sakson ming to'rt yuz oltmish yeti so'm yigirma ikki tegin) so'm, 1 yilda mashinani takomillashtirish uchun sarflangan xarajatlar va qo'shimcha o'rnatilgan dvigatelning yillik elektr energiya sarfini umumiy iqtisodiy samaradorlikdan chiqarib tashlaganda 557 884 035 (besh yuzi ellik yeti million sakkiz yuzi sakson to'rt ming o'ttiz besh) so'mni tashkil etgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiya ishining natijalari 5 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-texnik anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 14 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqolalar, jumladan 4 ta respublika va 2 ta chet el ilmiy jurnallarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 121 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekt va predmetlari shuningdek, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi,

tadqiqotning ilmiy yangiligi, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Paxta tolasini mayda iflosliklardan tozalash mashinalari, tozalash samaradorligi va unga ta'sir etuvchi omillar tadqiqi”** deb nomlangan birinchi bobida to'qimachilik sanoatining asosiy tarmoqlaridan biri yigirilgan ip ishlab chiqarishda paxta tolasidan foydalanish, paxta tolasini yetishtirish bo'yicha xorijiy davlatlarning o'rni, halqali yigirish mashinasini ishlab chiqarish bo'yicha dunyodagi yetakchi firmalarning eng so'nggi markadagi jihozlarini tavsifi, bugungi kunda to'qimachilik texnologiyasi bo'yicha olimlar va to'qimachilik korxonalarini mutaxassislarining oldida bir qator qilinishi lozim bo'lgan ishlar va yechilishi zarur bo'lgan muammolar, tozalash mashinalari mexanizmi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Bugungi kunda to'qimachilik sanoatida yigiruv korxonalarida ishlab chiqilgan iplar xususiyatlarining ishlatilgan xomashyolarga va mashinalarning texnologik parametrlariga bog'liqligini o'rganish masalalari juda dolzarbdir.

Paxta xomashyosining tarkibidagi iflos aralashmalarning o'lchamlariga qarab mayda va yirik iflosliklarga bo'linadi. Paxta tolasini qayta ishlashda uni iflos aralashmalardan tozalash texnologik jarayoni muhim bo'g'inlaridan biri hisoblanib, keyingi jarayonlariga ta'siri yuqori bo'ladi. Mayda iflos aralashmalar kerakli darajada tozalanmasa passiv holatdan aktiv holatga o'tadi va tola tozalagichda ajralishi qiyinlashadi.

Xomashyolardan oqilona foydalanishni ta'minlash, yuqori sifatli mahsulotlar va yarim tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ko'proq ilmiy tadqiqotlar o'tkazish lozim, shuning asosida ip ishlab chiqarish jarayonlar texnologik parametrlarini optimallashtirish, yangi echimlarni loyihalashtirish zarur, buning natijasida esa paxta yigirish sanoati oldida turgan muammolarni samarali hal qilish imkoni yaratiladi. Shuningdek, paxta tolasining asosiy xossalari undan yigiriladigan iplarning xossalari bevosita ta'sir qiladi.

Dunyo mamlakatlarining yigiruv korxonalarida ishlatilayotgan tozalash mashinalari xilma-xil bo'lib, ularni umumlashtirgan holda quyidagi tarkibga keltirish mumkin:

- Yot jismlardan tozalash mashinasi;
- Yirik nuqsonlar va aralashmalardan tozalovchi mashina;
- Mayda nuqson va aralashmalardan tozalash mashinasi.

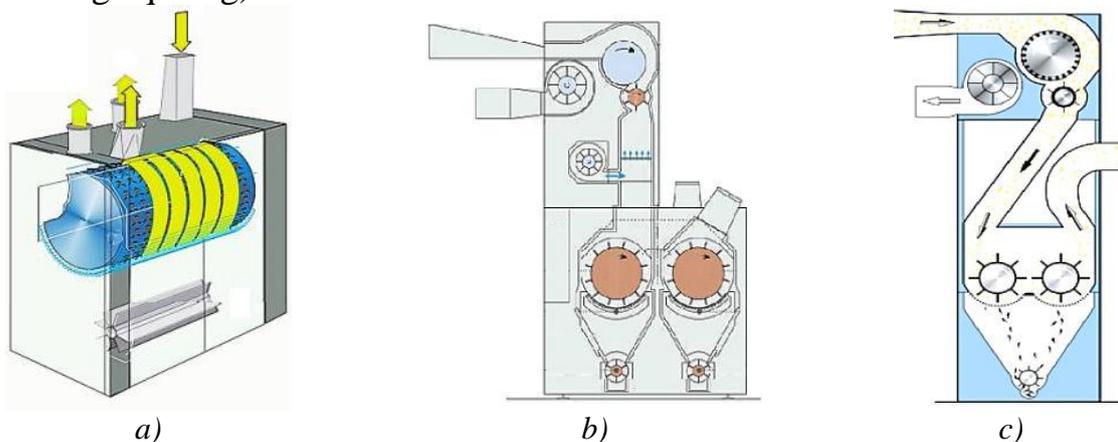
Yuqori sifatli ip yigirib olish uchun paxta tolasini tozalash mashinalarni to'g'ri va samarali tanlanganligi birinchi o'rinda turadi.

Tozalash samaradorligi va darajasi yuqori bo'lgan, kelgusida ham takomillashtirishda davom etiladigan mashinalar bu arra tishli tozalagichlar hamda aerodinamik tozalash mashinalari hisoblanadi. Ularni yangi qirralarini ochib berish, yanada samarali foydalanish kabi masalalarini yechish, ularda bo'ladigan murakkab jarayonlarni chuqur nazariy va amaliy tadqiq etishni talab etadi.

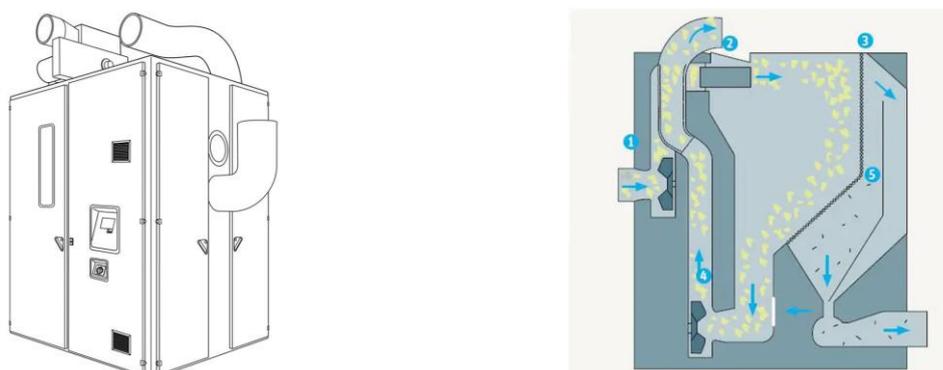
Yigirish korxonalarida qo'llanilayotgan tozalash mashinalarini shartli ravishda uch turga ajratish mumkin: dastlabki, asosiy va aerodinamik tozalash

mashinalari. Titish–tozalash agregatlarida tozalash mashinalarining yuqoridagi tartibda ishlatilishi tolalarning shikastlanishini kamayishiga va mahsulot sifati oshirishga qaratilgan.

Hozirgi kunda to‘qimachilik korxonalarida UNIstore A79, Uniclean B12 (Rieter), MAXI-FLO, CL-P, SP-F, SP-MF, DUSTEX SP-DX (Truetzschler), Duocleaner B390L (Marzoli) dastlabki tozalash mashinalari samarali ishlatilmoqda (1-2–rasmga qarang).



1–rasm. Bir barabanli (Rieter) (a) va ikki barabanli (Marzoli) (b) qoziqli (Truetzschler) (c) dastlabki tozalash mashinalari.



2-rasm. Truetzschler firmasini DUSTEX SP-DX iflosliklardan tozalash mashinasi.

Truetzschler firmasining yangilangan DUSTEX SP-DX (2-rasm) iflosliklardan tozalash mashinasida ta‘minlovchi (1) quvurdan pnevmoquvur orqali tola taqsimlovchi qurilma (2) ustki (3) perfosirtga bir tekisda taqsimlab, tolalarni purkaydi, so‘ngra sirpanib tushgan tolalar (4) so‘ruvchi quvur orqali keyingi jarayonga o‘tib ketadi. Tolalar tutamidan ajralib chiqqan chiqindilar (5) chiqarish quvuri orqali ajratib olinadi.

Tozalashda qatlamning bir me‘yorda uzatilishi muhim ahamiyatga ega. Tolali qatlam gorizontal, vertikal va qiya holatda ta‘minlovchi juftlar tomonidan tozalash organiga uzatiladi. Tozalash mashinalarida bunkerli ta‘minlash usuli ham qo‘llanilmoqda.

Pichoqli, qoziqli, shtiftli, egilgan tishli barabanlar bilan jihozlangan tozalagichlar mahsulotni erkin holatda tozalashda ko‘proq qo‘llaniladi. Ular bir-

biridan barabanlar soni, mahsulot yo'nalishi hamda barabanlarning qiya, gorizontal, vertikal o'rnatilishi bilan farqlanadi.

Tolali mahsulotni yirik iflosliklardan erkin holatda tozalashda baraban ostiga ajratuvchi pichoqlar, har xil shakldagi kolosniklar, perfosirtlar o'rnatiladi.

Kolosniklar uch qirrali, egilgan va to'g'ri plastinkali tuzilishlarga ega. Uch qirrali kolosniklardan ko'p holatlarda yaxlit panjaralar tashkil etiladi va bu holatda alohida kolosniklarni o'z o'qiga nisbatan burish orqali kolosniklar va ishchi organlar o'rtasidagi masofa o'zgartirilib kerakli tozalash samaradorligiga erishiladi.

Tolali mahsulotlarni titish-tozalash va tarash jarayoni natijasida ajratib olingan chiqindilar tarkibida yigiriluvchanlik xossasiga ega bo'lgan tolalar ham qo'shib ketishi tajribalar asosida aniqlandi.

Izlanuvchilar V.G.Arude, T.S.Manojkumar, S. K.Shukla tomonidan bir barabanli tozalash mashinasi yaratilgan. Paxta barabanning o'qi bo'ylab harakatlanishiga asoslangan bo'lib, arrachali baraban, panjarali sterjen, yuqori qopqoq va elektr yuritgichdan iborat. Tola tozalagichning uzunligi 1200 mm, arrali baraban diametri 443,4 mm bo'lib, mashinaning yirik iflosliklar, qum va changlarni ushlab qolish samaradorligi aniqlangan. Arrachali barabanning maqbul tezligi 225 ayl/min tashkil etgan. Ishlab chiqarilgan tolaning tashqi ko'rinishi yaxshilanib, elektr-energiya sarfi kamaygan.

Izlanuvchilar R.G.Hardin va R.K.Bylerlar tomonidan tozalangan paxta tarkibida qolgan iflosliklarning asosiylaridan biri plastik-pishmagan tolalar ekanligi ta'kidlab o'tilgan. Ularni paxta tarkibidan ajratib olish uchun tozalash mashinalariga berilayotgan havo oqimi tezligini o'zgartirish bo'yicha tajribalar o'zkazishgan. Olib borilgan tajribalar natijalariga ko'ra plastik-pishmagan tolalar miqdorini paxta tarkibidan ajratib olish uchun arrali silindrning aylanishlar sonini kamaytirish taklif etilgan.

Lotin Amerika paxta texnologiyasi ilmiy-tekshirish instituti (CIRCOT) izlanuvchilari tomonidan tola tarkibida iflos aralashmalarni ajratib olish uchun qiya tipdagi barabanli tozalagichlar yaratilgan. Ushbu tozalagichlar 6 ta barabandan tashkil topib, barabanlarni ishchi kengligi 1240 mmni tashkil etadi.

Tolali mahsulotlarni titish jarayonida mahsulot hajmi kengayadi va ularni o'rtasidagi ishqalanish kuchini kamayishiga olib keladi. Tozalash jarayonini samarali amalga oshirish uchun tolali qatlamni bo'lakchalarga ajratish kerak bo'ladi. Titish vaqtida tolali materiallarni begona yot aralashmalardan qisman tozalanadi. Bir vaqtning o'zida mahsulotga yengil zarb berish orqali titish va tozalash amalga oshiriladi.

A.Б. Мошенков va X.K. Tursunovlar tozalash barabani va to'rtli sirtlar orasidagi masofani tozalash samaradorligiga ta'sirini o'rganib, yangi kolosnik shaklini ishlab chiqdilar hamda kolosniklar orasidagi masofalarni qisqarishi tozalash samaradorligini oshishiga olib kelishini isbotlaganlar.

Titish, tozalash jarayonida tolalar mashinaning ishchi organlari ignali, qoziqli, pichoqli, arra tishli qoplamalar yordamida bo'lakchalarga ajratiladi. Natijada tolali qatlamlar mayda tola tutamlariga ajralib tozalash samaradorligini ortishiga olib

keladi. Tozalash mashinalari kolosnik panjaralar bilan jihozlangan bo'ladi, ular tolani tutib qoladi, yot aralashmalar esa kolosnik panjaralar orasidan chiqindi kamerasiga tushadi.

M.АВЕЗОВ ishida kolosnik panjarani parametrlarini o'zgartirish orqali tolalarni panjara orasidan kamroq tushib ketishiga erishilgan. Yuqoridagi kabi tadqiqotlar va olib borilayotgan izlanishlar tola tozalash texnika va texnologiyasining taraqqiyotiga katta ta'sir ko'rsatgan bo'lishiga qaramasdan, arratishli tozalagichlarning tozalash unumdorligini 50% dan ortiq foydalana olinmasligini ko'rsatmoqda.

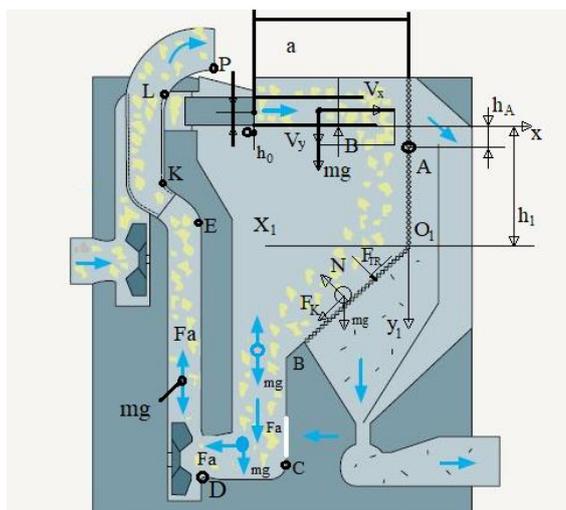
Dissertatsiyaning **“yangi konstruksiyadagi aerodinamik tola tozalash mashinasida tozalash jarayonlarining nazariy tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobida yangi konstruksiyadagi aerodinamik tola tozalash mashinasida tozalash jarayonlarining nazariy tahlili turli fizik va matematik tamoyillarga asoslangan bo'lib, u tola zarralarining harakati, ularning tozalovchi elementlar bilan ta'sirlashuvi va aerodinamik kuchlar ta'sirini o'z ichiga oladi. Tola tozalash mashinalarida samaradorlikni oshirish, jarayonni yanada takomillashtirish uchun aerodinamik tizimning parametrlarini chuqur o'rganish zarur.

Tolalarning harakatini boshqarish aerodinamik kuchlar va boshqa omillarga asoslanadi. Ushbu jarayonda havo oqimlari va ularning tolalarga ta'siri muhim o'rin tutadi. Tolalar havo oqimi orqali harakatlanar ekan, ularning trayektoriyasi va tezligi havo oqimining zichligi, tezligi va yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. Shuningdek, tolalarning o'ziga xos xususiyatlari, ularning massasi, shakli va elastikligi ham jarayonga ta'sir qiladi.

Yangi konstruksiyadagi aerodinamik tozalash mashinasi ishchi kamerasida tozalash jarayoni avvalgi konstruksiyalardan farqli ravishda tola va havo oqimlari o'rtasidagi ta'sir kuchlarini aniq nazorat qilish orqali amalga oshiriladi. Bu usul yordamida tolalardagi mayda iflosliklar, chang va boshqa begona zarrachalar samarali ravishda ajratib olinadi. Jarayonning asosiy maqsadi – tola strukturasi buzmasdan, unga minimal mexanik zarar yetkazib, samarali tozalashni ta'minlashdir. Bu o'z navbatida mahsulot sifatini yaxshilaydi va ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi.

Yuqorida tahlil qilingan natijalar va olingan xulosalar asosida tola tarkibidagi mayda ifloslik va changlarni samarali tozalash konstruksiyasini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan. Dastlab, taklif etilayotgan konstruksiya bo'yicha nazariy tadqiqotlar olib borilgan. Unga ko'ra taklif etilayotgan konstruksiyada tola harakati va unga ta'sir etuvchi kuchlar o'rganilgan (3-rasmga qarang).

Tola tozalagich ishchi kamerasiga tola tutamlari kiruvchi quvur orqali kirib keladi. Koordinata o'qlarini quvur boshida deb qabul qilamiz. Bu yerda kamera hajmi katta bo'lgani uchun tola va havo tezligi pasayadi.



3-rasm. Aerodinamik tozalash mashinasida tola harakati va unga ta'sir etuvchi kuchlar.

Tolaning kameraga kirishdagi tezligi V_0 bo'lsin. Uning harakat qonuni quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} m \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -K\vartheta_x \\ m \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -mg + K\vartheta_y \end{aligned} \quad (1)$$

Bundan:

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -\frac{K}{m} \vartheta_x \\ \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -g + \frac{K}{m} \vartheta_y \end{aligned} \quad (2)$$

Shakl almashtiramiz: $\frac{d\vartheta_x}{\vartheta_x} = -\frac{K}{m} dt$. Integrallaymiz: $\ln \vartheta_x = -\frac{K}{m} t + c_1$. Boshlang'ich shartlar: $t = 0 \Rightarrow \vartheta_x = \vartheta_{x0}$. Unga ko'ra: $C_1 = \ln \vartheta_{x0}$. O'rniga qo'ysak: $\ln \vartheta_x - \ln \vartheta_{x0} = -\frac{K}{m} t$. Shakl almashtiramiz: $\ln \frac{\vartheta_x}{\vartheta_{x0}} = -\frac{K}{m} t \Rightarrow \frac{\vartheta_x}{\vartheta_{x0}} = e^{-\frac{K}{m} t}$. Yakuniy tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\vartheta_x = \vartheta_{x0} \cdot e^{-\frac{K}{m} t} \quad (3)$$

Ikkinchi tenglamani integrallash uchun shakllashtiramiz va belgilash kiritamiz: $\frac{d\vartheta_y}{dt} = -g + \frac{K}{m} \vartheta_y = \frac{K}{m} (\vartheta_y - \frac{m}{K} g)$; $\vartheta_y - \frac{m}{K} g = \vartheta_z$ bo'lsin. U holda, differensiallasak: $\frac{d\vartheta_y}{dt} = \frac{d\vartheta_z}{dt} = \frac{K}{m} \cdot \vartheta_z$ O'rniga qo'yamiz: $\frac{d\vartheta_z}{dt} = \frac{K}{m} \cdot \vartheta_z$, yoki $\frac{d\vartheta_z}{\vartheta_z} = \frac{K}{m} \cdot dt$ Integrallaymiz: $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} \cdot t + C_3$. Boshlang'ich shartga ko'ra: $\vartheta_z = 0$; $C_3 = \ln \vartheta_{z0}$ undan $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} t + \ln \vartheta_{z0}$ yoki $\ln \vartheta_z - \ln \vartheta_{z0} = \frac{K}{m} t$ $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} t + \ln \vartheta_{z0}$ Potensiallasak quyidagi hosil bo'ldi: $\frac{\vartheta_z}{\vartheta_{z0}} = e^{\frac{K}{m} t}$ yoki $\vartheta_z = \vartheta_{z0} \cdot e^{\frac{K}{m} t}$. Belgilashni o'rniga qo'yamiz: $\vartheta_y - \frac{m}{K} g = (\vartheta_y - \frac{m}{K} g) \cdot e^{\frac{K}{m} t}$, $\vartheta_y = 0$ bo'lgani uchun: $\vartheta_y -$

$\frac{m}{K}g = -\frac{m}{K}g \ell^{\frac{K}{m}t}$. Bundan $\vartheta_y = \frac{m}{K}g \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}\right)$. Nisbiy tezliklar tenglamalari sistemasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

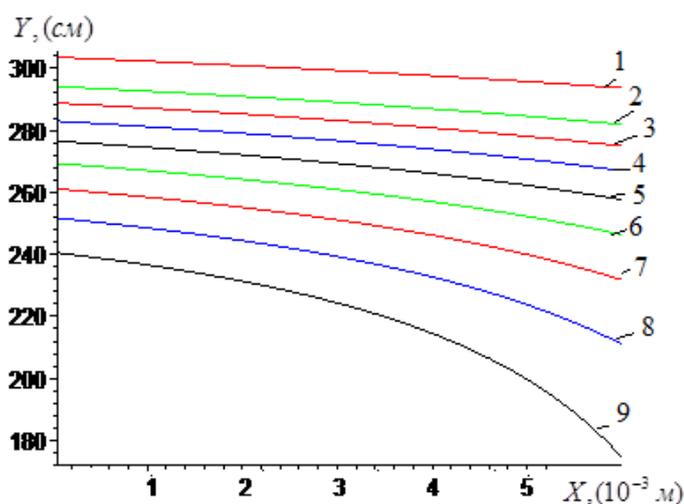
$$\begin{aligned} \vartheta_x &= \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} \\ \vartheta_y &= \frac{m}{K}g \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}\right) \end{aligned} \quad (4)$$

Tola zarrachalarining ko‘chishini o‘rganamiz: $\frac{dx}{dt} = \vartheta_x = \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t}$, $\frac{dy}{dt} = \vartheta_y = \frac{m}{K}g \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}\right)$, Shakl o‘zgartiramiz: $dx = \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} \cdot dt$, $dy = \frac{m}{K}g \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}\right) dt$ Vaqt bo‘yicha integrallaymiz: $x = -\vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} = C_3$, $y = \frac{m}{K}g \left(t - \frac{m}{K} \cdot \ell^{\frac{K}{m}t}\right) + C_4$, Boshlang‘ich shartlarga ko‘ra: $t = 0 \Rightarrow x = x_0 = 0$; $y = y_0 = 0$, Unga ko‘ra pxorgi sistema quyidagi ko‘rinishga keladi: $0 = -\vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} + C_3$, $0 = -\frac{m^2}{K^2}g + C_4$, O‘rniga qo‘yib quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo‘lamiz: $C_3 = \vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K}$, $C_4 = \frac{m^2}{K^2}g$, Olinganlarni yuqoridagi tenglamalarga qo‘ysak, tolaning ko‘chish tenglamalari sistemasi xosil bo‘ladi:

$$\begin{aligned} x &= \vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} \left(1 - \ell^{-\frac{K}{m}t}\right) \\ y &= \frac{m}{K}g \left[t + \frac{m}{K} \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}\right)\right] \end{aligned} \quad (5)$$

Bu tenglamalardan, bir qancha shakl almashtirishlardan keyin tolaning tozalagich ishchi kamerasidagi trayektoriyasi tenglamasini keltirib chiqaramiz:

$$y = \frac{m^2}{K^2}g \left[\ell_n \frac{m\vartheta_{x0}}{m\vartheta_{x0} - Xk} - \frac{Xk}{m\vartheta_{x0} - Xk} \right] \quad (6)$$

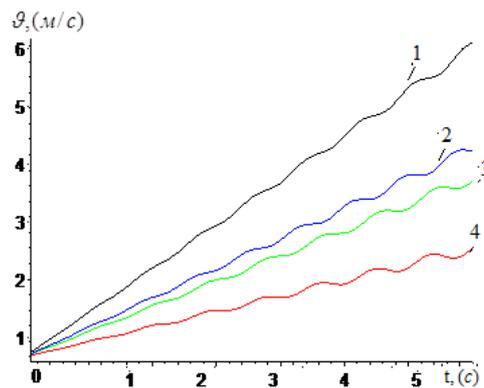


4-rasm. Tolaning tozalagich ishchi kamerasiga kirib kelishidagi trayektoriyalari.

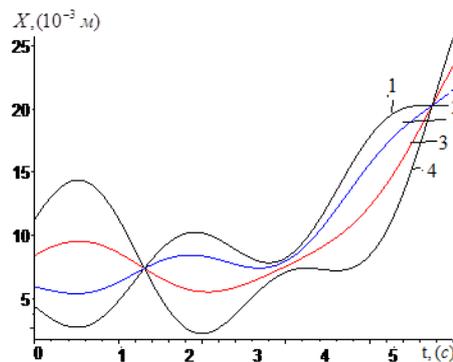
Bu tenglamalarni $m = 10gr = 0,01kg$, $g = 9,81m/s^2$; $K = 0,1 \frac{kg}{s}$; $\vartheta_{x0} = 5 - 20 \frac{m}{s}$ qiymatlarida Maple 2020 dasturida kompyuterda taxlil qilib, turli kirish tezliklarida (ϑ_{x0}) tolaning trayektoriyasi va to'rtli sirt bilan uchrashishdagi tezligi, urilish nuqtasi koordinatalarini aniqlash mumkin bo'ladi.

Quyida tolaning tozalagich ishchi kamerasiga kirib kelishidagi trayektoriyalari tasvirlangan (4-rasmga qarang).

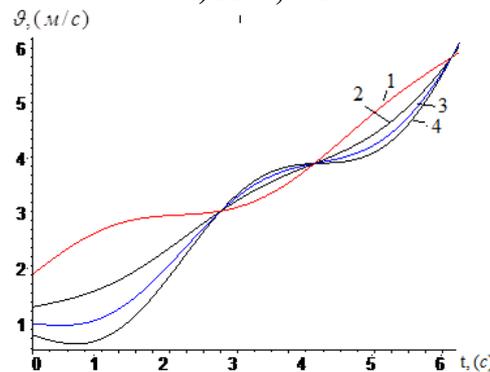
Tola bo'lakchasi (tutami) ning tozalagich ishchi kamerasidagi harakat trayektoriyasi 1,2,3-turli tezliklarda kirish quvuri yuqori qismidan; 4,5,6-kirish quvuri markazidan; 7,8,9-kirish quvuri pastki qismidan kirib kelayotgan tola trayektoriyasi $\vartheta_{x0} = 15m/s$; $\vartheta_{x0} = 10m/s$; $\vartheta_{x0} = 5m/s$.



5-rasm. Tolaning vibrosirt bo'ylab tezligi: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$.



6-rasm. Tolaning vibrosirt bo'ylab ko'chishi graflari: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$.



7-rasm. Turli tebranish amplitudasida tolaning vibrosirt bo'yicha harakat tezligining o'zgarishi: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$

Olingan natijalarga e'tibor qaratsak, vibrosirt tebranish amplitudasining o'zgarishi tolaning vibrosirt bo'ylab harakat tezligi va ko'chishi sezilarli ta'sir ko'rsatmasligini ko'ramiz. Tebranish chastotasi esa, tezlik va ko'chish parametrlariga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tola tozalash qurilmasida tebranuvchi yuza tebranish amplitudasini 2-3 mm atrofida ushlab, sirtning tebranish chastotasini boshqarish orqali tolaning yuza bo'ylab kafolatli ko'chishi va zarur ish unumini ta'minlash nuqtai nazaridan amaliy tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. (5-6-7-rasmga qarang)

Korxonada mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi omillar sifatida kiruvchi omillar x_1 - perfosirtga o'rnatilgan eksentrik valning aylanishlar soni (ayl/min), x_2 - kiruvchi havoning tezligi (m/s) va x_3 - perfosirt teshiklari diametri (mm) ko'rsatkichlari olingan. Tadqiq etilayotgan omillar o'zgarish sathlari va oraliqlarini tanlash quyida (1-jadvalga qarang) keltirilgan.

Regressiya koeffitsientlarini aniqlashda Styudent, matematik modelning adekvatli yoki adekvat emasligini tekshirish maqsadida Fisher me'zonlaridan foydalaniladi. Chiquvchi omil sifatida Y_1 – umumiy nepslar miqdori, (TotNepCnt, Cnt/g), Y_2 – tolali nepslar miqdori, (FibNepCnt, Cnt/g) va Y_3 - chiqindi tarkibidagi tolaning ulushi, (%) tanlandi.

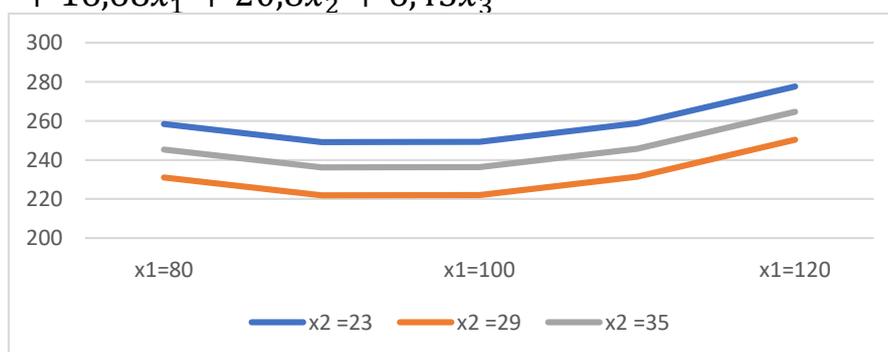
1-jadval

Tadqiq etilayotgan omillar o'zgarishi sathlari va oraliqlarini tanlash

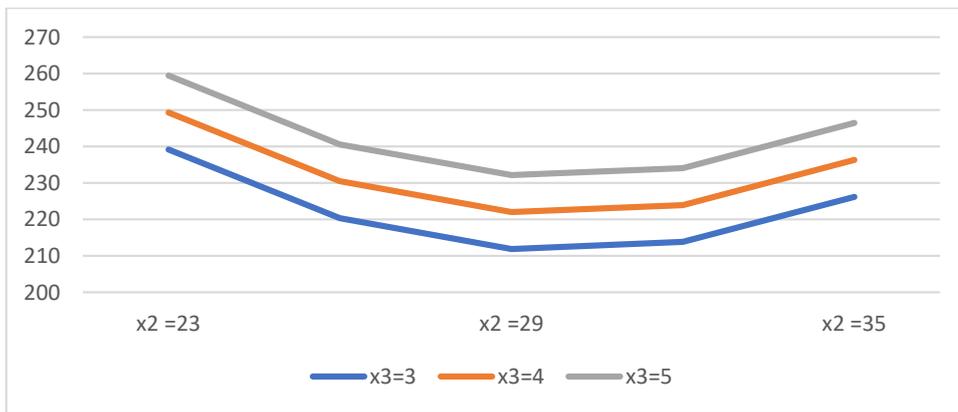
Omillar nomi va belgilanishi	O'zgartirish sathlari			O'zgartirish oralig'i
	-1	0	1	
X_1 - perfosirtga o'rnatilgan eksentrik valning aylanishlar soni, ayl/min	80	100	120	20
X_2 - kiruvchi havoning tezligi, m/s	23	29	35	6
X_3 - perfosirt teshiklari diametri, mm	3	4	5	1

Tadqiqot uchun chiqish parametrining xususiyatlarini aniqlash uchun tuzilgan tenglama uch o'lchovli bo'lgani uchun, tahlildagi kirish omillaridan biri (markaziy holat) deb qabul qilinadi va biz ikki o'lchovli grafikni modellarini 3 ta tenglamaga o'zgartirish yo'li bilan tuzamiz.

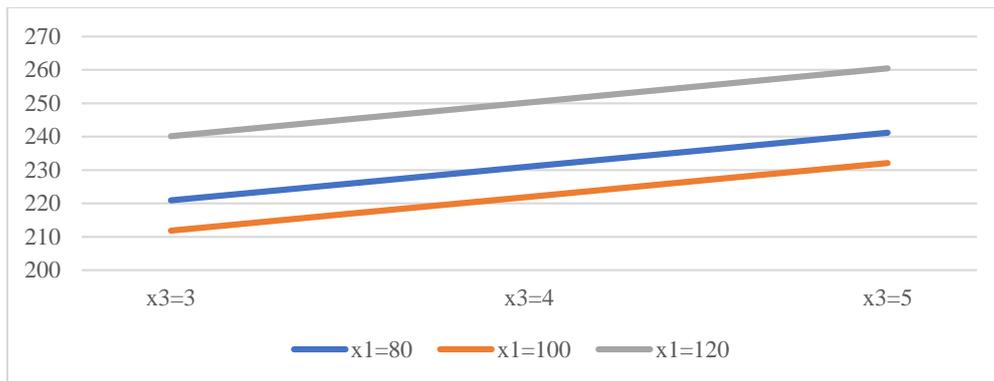
$$Y_R = 222 + 9,63x_1 - 6,5x_2 + 10,13x_3 + 7,5x_1x_2 + 6,25x_1x_3 - 1,5x_2x_3 + 16,68x_1^2 + 20,8x_2^2 + 6,43x_3^2$$



a) umumiy nepslar miqdorini eksentrik val aylanishlar soni va kiruvchi havo tezliklariga bog'liqligi



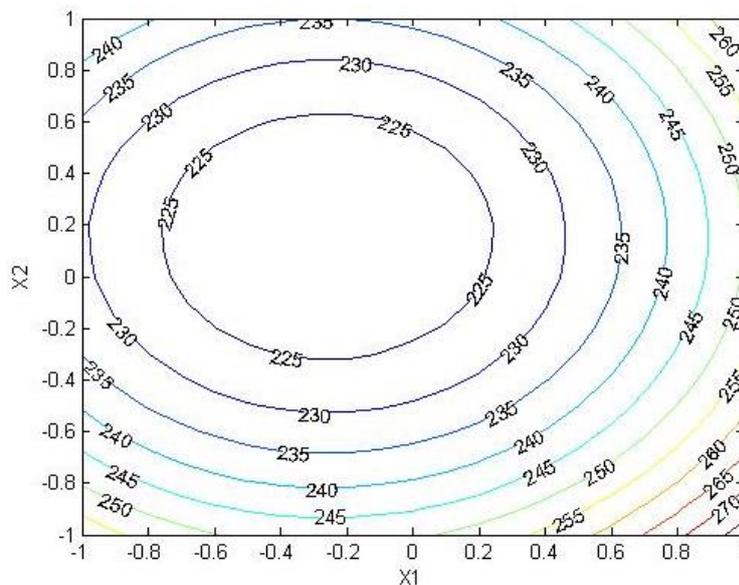
b) umumiy nepslar miqdorini kiruvchi havo tezliklari va perfosirt teshiklari diametriga bog'liqligi



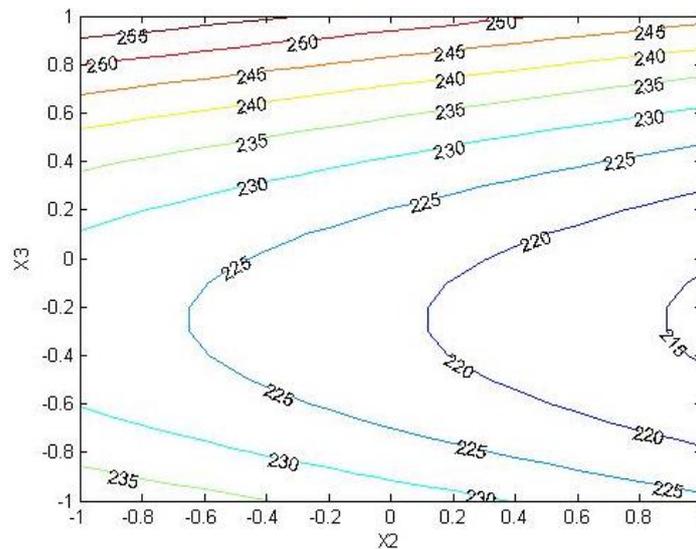
c) umumiy nepslar miqdorini perfosirt teshiklari diametriga va eksentrik val aylanishlar soniga bog'liqligi

8-rasm. Umumiy nepslar miqdorini optimallashtirish bo'yicha model grafigi.

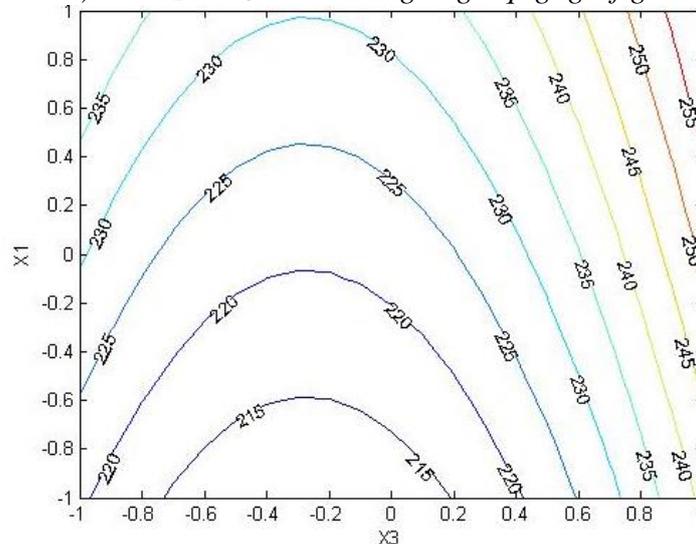
Mathcad dasturi yordamida omillarning bog'liqligini ikki o'lchovli grafiklari olingan.



a) x_1 va x_2 omillarning bog'liqligi grafigi



b) x_2 va x_3 omillarning bog'liqligi grafigi



c) x_1 va x_3 omillarning bog'liqligi grafigi

9-rasm. Umumiy nepslar miqdorini optimallashtirishda kiruvchi omillarning bog'liqlik grafiglari.

Yuqoridagi 8-9- rasmlarda eksentrik valning aylanishlar soni, aerodinamik tozalash mashinasining kirish qismidagi havoning tezligi va perfosirt teshiklari diametri ko'rsatkichlariga bog'liqligi (tahlili) izoliniyalari hamda Mathcad dasturidagi grafiglari tasvirlangan.

Nazariy tadqiqotlar asosida olingan tenglamalardan hamda chizmalardan ko'rinib turibdiki, eksentrik valning aylanishlar soni 100 ayl/min, kirish qismidagi havoning tezligi 29 m/s va perfosirt teshiklari diametri 3 mm bo'lganda eng yaxshi natijaga erishilgan.

Dissertatsiyaning "**paxta tolasini mayda iflosliklardan aerodinamik tozalash mashinasini ishlab chiqarish sharoitiga tadqiqi**" deb nomlangan uchinchi bobida yangi konstruksiyani elementlari tuzilishi va ularni qo'llab olingan natijalar tahlili keltirilgan. Yangi konstruksiyadagi takomillashtirilgan tozalash mashinasining bir necha qismlari takomillashtirilgan bo'lib, ularning tuzilishini quyida ko'rish mumkin (10-rasmga qarang).



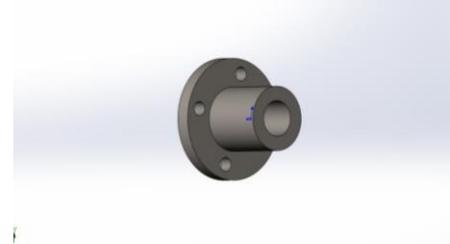
a)



b)



c)



d)

10-rasm. Aerodinamik tozalash jihozini takomillashgan elementlari: a) eksentrik val; b) eksentrik; c) val; d) podshipnik.

Takomillashtirilayotgan Dustex jihozining perfosirt teshik diametri 3 mm bo'lgan qiya perfosirtini ishchi yuzasi uzunligi 920 mm eni 1600 mm bo'lib, ostki qismiga eksentrik val o'rnatilgan. (11-rasmga qarang)



11-rasm. Takomillashtirilgan Dustex jihozi.

Ekssentrik valning umumiy uzunligi 1750 mm, ishchi yuzasi 1600 mm tashqi diametri 30 mm bo'lib, unga uzunligi 80 mm, eni 50 mm ichki diametri 30 mm bo'lgan eksentriklar o'rnatilgan. Bunda valning ishchi yuzasiga 228 mm masofada va 60° burchak ostida 6 ta eksentrik lar joylashtirilgan. Ekssentrik val Dustex SP-DX jihozini qiya perfosirtini ostki qismiga 2 ta ichki diametri 25 mm bo'lgan podshipnik yordamida 500 mm oraliqda mahkamlangan. Mahkamlangan eksentrik valga 48 ayl/min tezlikda harakat berish uchun qo'shimcha dvigatel o'rnatilib, shkiv va tasmali uzatma orqali harakat berilgan. Ekssentriklar perfosirtga ishqalanishi natijasida chiqindi kamerasida yong'in chiqish xavfi ortib

boradi. Yong'in xavfini oldini olish maqsadida perfosirtni ostki qismiga eni 15 mm uzunligi 25 mm qalinligi 3 mm bo'lgan kauchuklar perfosirt ostiga yopishtirilgan.

Mashinalarning unumdorligini oshirish, ishlab chiqariladigan mahsulot sifatini yaxshilash, ishlab chiqarishda energiya resurslari va moddiy harajatlarni tejash zarurati tolalarni tozalash uchun mo'ljallangan jihozlar va texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha yangi mashinalar ishchi a'zolarining optimal parametrlarini, ularning ish rejimlarini tanlash imkonini beradigan nazariy va eksperimental tadqiqotlar o'tkazishni talab qilmoqda.

Shu munosabat bilan, tolalarni mayda iflosliklardan tozalash uchun mo'ljallangan jihozlarning eng samarali parametrlarini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Shu maqsadda takomillashtirilgan Dustex SP-DX aerodinamik tozalash mashinasidan olingan tolali qatlamning xossalari mavjud aerodinamik tozalash mashinasidan olingan mahsulotning xossalari bilan taqqoslandi (2-jadvallarga qarang).

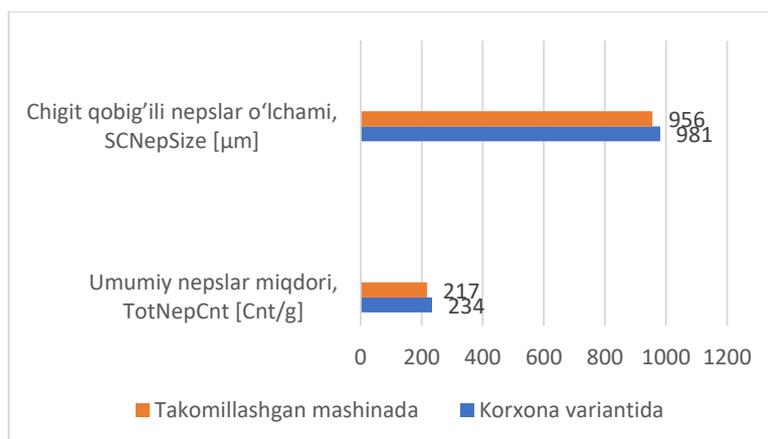
2-jadval

Tarash bunkeriga kirayotgan tolali qatlamning xossa ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Korxonada variantida	Takomillashtirilgan mashinada
1	Umumiy nepslar miqdori, TotNepCnt [Cnt/g]	234	217
2	Chigit qobig'ili nepslar o'lchami, SCNepSize [μ m]	981	956
3	Tolali nepslar miqdori, FibNepCnt [Cnt/g]	212	198
4	Tolali nepslar o'lchami, FibNepSize [μ m]	660	587
5	Chigit qobig'ili nepslar miqdori, SCNepCnt, [Cnt/g]	22	22
6	Umumiy nepslar o'lchami, TotNepSize [μ m]	690	675
7	Nomeri bo'yicha kalta tolalar miqdori, SFC(n) %<12.7 mm	20.8	20
8	Massasi bo'yicha kalta tolalar miqdori SFC(w), %<12.7 mm	7.3	7
9	Pishib yetilganligi Maturity [mat1]	0.93	0.93
10	Chiziqli zichlik, Fineness [mtex]	170.0	170.0
11	25% tolalardan uzun bo'lgan tolalar uzunligi, UQL(w), [mm]	29.0	29.0
12	Ifloslik miqdori, TrashCnt [Cnt/g]	39	38

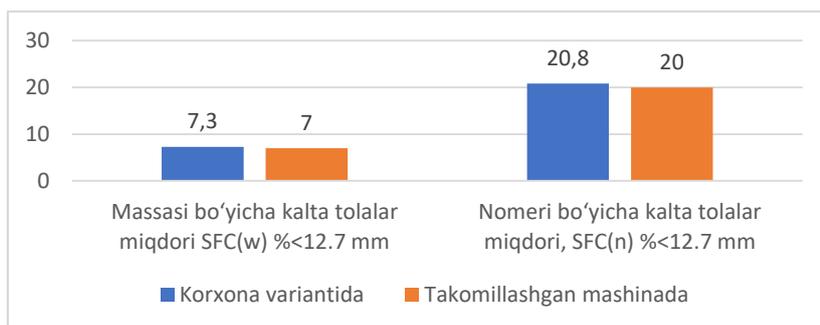
Yuqoridagi mavjud va takomillashtirilgan Dustex SP-DX aerodinamik tozalash mashinasidan olingan tolali qatlamning xossalari 3.4-jadvalda keltirildi. Olingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Dustex SP-DX aerodinamik tozalash mashinasidagi qiya joylashgan perfosirtning ostki qismiga o'rnatilgan eksentrik val olinadigan tolali qatlamning xossalariga bevosita ta'sir qilishi aniqlandi. Jadval

natijalarini tahlil qilishni soddalashtirish maqsadida quyida ayrim ko'rsatkichlar bo'yicha gistogrammalar keltirilgan (12-14-rasmlarga qarang).



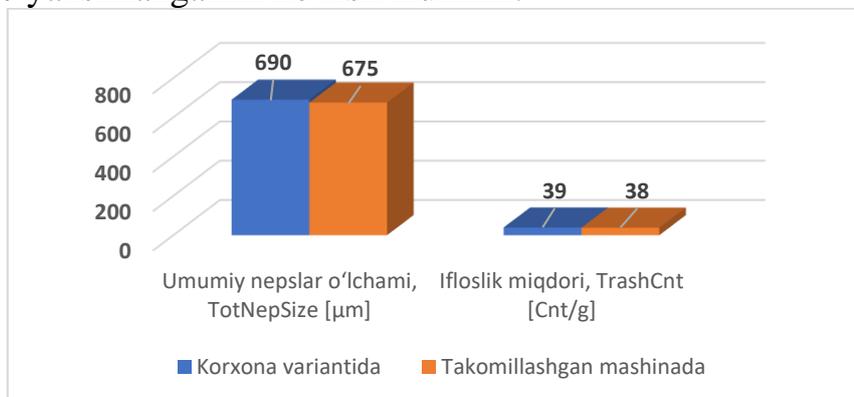
12-rasm. Umumiy va chigit qobig'ili nepslar miqdori.

Yuqoridagi 12-rasmda umumiy va chigit qobig'ili nepslar miqdori qiymatlari keltirilgan. Unga ko'ra takomillashgan konstruksiyali aerodinamik tozalash mashinasidan olinayotgan tolali qatlamdagi chigit qobig'ili nepslar o'lchami korxonada variantidan 2,54% ga, umumiy nepslar miqdori 7,2% yaxshilangan.



13-rasm. Massa va nomeri bo'yicha kalta tolalar miqdori.

13-rasmda tasvirlangan grafikka ko'ra, massa va nomeri bo'yicha kalta tolalar miqdori takomillashgan konstruksiyadagi aerodinamik tozalash mashinasidan chiqayotgan tolali qatlamda yaxshilanish kuzatilganligini, ya'ni, massa bo'yicha kalta tolalar miqdori korxonada variantidan 4,1% ga, nomeri bo'yicha kalta tolalar miqdori 3,8% yaxshilanganini ko'rish mumkin.



14-rasm. Umumiy nepslar o'lchami va ifloslik miqdori.

14-rasmdagi grafik qiymatlarini tahlil qiladigan bo'lsak, umumiy nepslar o'lchami va ifloslik miqdori takomillashgan konstruksiyadagi aerodinamik

tozalash mashinasidan chiqayotgan tolali qatlamda korxonada variantidagi qiymatlarga nisbatan yaxshilangan. Unga ko'ra Umumiy nepslar o'lchami korxonada variantidan 2,17% ga, ifloslik miqdori 2,56% kamayganini ko'rish mumkin.

Yuqoridagi grafiklardagi natijalar bo'yicha umumiy xulosaga to'xtaladigan bo'lsak, aerodinamik paxta tolasini tozalash mashinasini takomillashtirish maqsadida o'rnatilgan eksentrik valning tolali qatlam xossa-ko'rsatkichlariga ta'siri sezilarli bo'lgan. Aerodinamik tozalash mashinasi konstruktsiyani takomillashtirilishi tarash mashinasi bunkeriga kirayotgan tolali qatlam xossasini yaxshilanishiga sabab bo'lgan.

Ip ishlab chiqarish texnologiyasida ipni chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, uzilish kuchi, nisbiy uzilish kuchi, nisbiy uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, yuqori cho'ziluvchanlik hamda ish unumdorligi katta ahamiyatga ega. 3.10-jadvalda keltirilgan ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini korxonada hamda tajriba variantlari taqqoslandi. Chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 4,1% ga yaxshilangan. Shuningdek, ipning uzilish kuchi 7,1%, nisbiy uzilish kuchi 6,1% hamda nisbiy uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 9,1% ga yaxshilanganini ko'rish mumkin.

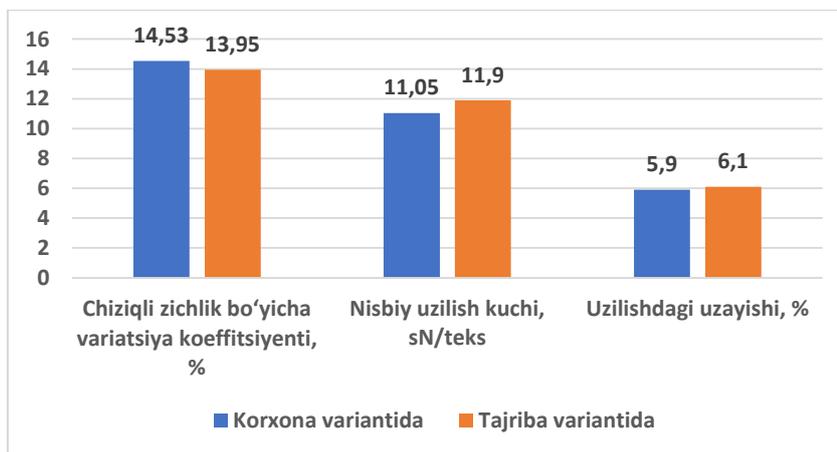
3-jadval

Ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Korxonada variantida	Tajriba variantida
1.	Ipning chiziqli zichligi, teks	20	20
2.	Chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	14,53	13,95
3.	Uzilish kuchi, sN	221,1	238
4.	Nisbiy uzilish kuchi, sN/teks	11,05	11,9
5.	Nisbiy uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	8,86	8,08
6.	Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %	5,9	6,1
7.	1 gramm ip uchun nisbiy uzilish ishi	0,47	0,49
8.	Ipda tolaning mustahkamligidan foydalanish koeffitsiyenti	0,44	0,51

N.M. Belisin iplarda uzilish mexanizmini tushuntirish uchun mustahkamlikda foydalaniladigan koeffitsiyentni qo'llaydi. Mustahkamlikda foydalaniladigan koeffitsiyent iplarni ingichka joylarining sonlari bilan aniqlanadi va uning tukdorligiga bog'liq, ya'ni iplarda ingichka joylar va tuklar qancha ko'p bo'lcha, uzuvchi kuch shuncha kam bo'ladi. 3-jadvalda korxonada ishlab chiqarilayotgan ipdagi ingichka va qalin joylari ko'pligi ko'zga tashlanadi, bunda iplarni qirqim bo'yicha notekisligini yaxshi ko'rsatkichi tajriba variantda aniqlandi.

Qolgan jadval ko'rsatkichlarini tahlil qilish uchun quyida grafiklar keltirilgan (15-rasmga qarang).



15-rasm. Tajribada va korxonada variantida olingan iplarning sifat ko'rsatkichlari.

15-rasmda tasvirlangan gistogrammaga ko'ra, tajriba va korxonada variantida olingan ip namunalarining chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, nisbiy uzilish kuchi, uzilishdagi nisbiy uzayishi taqqoslangan. Unga ko'ra, takomillashgan konstruksiyada olingan ip namunalarining sifat ko'rsatkichlari korxonada variantida olingan iplarning sifat ko'rsatkichlaridan yaxshiroq bo'lganligini, ya'ni chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 4% ga, nisbiy uzilish kuchi 7,4% ga, uzilishdagi nisbiy uzayishi esa 3,4% ga yaxshilangan.

Dissertatsiyaning "**paxta tolasini aerodinamik usulda tozalovchi dustex mashinasini takomillashtirish orqali olinadigan iqtisodiy samaradorlik**" deb nomlangan to'rtinchi bobida yigirish korxonalarida iqtisodiyotida tolani tozalash jarayonlari muhim ahamiyatga egadir. Paxta tolasini tarkibida juda ko'p xor-xas va nuqsonlar bo'lganligi bois, uni bir necha bosqichlarda tozalash jarayonlaridan o'tkaziladi. Bu jarayonlarda bir qator mayda va yirik iflosliklarni tozalovchi mashinalar qo'llaniladi. Ushbu mashinalar juda yuqori aniqlikda ishlashi hamda tayyorlanish bosqichlari murakkabligi bois ularning tannarxi juda yuqoridir. Qolaversa, ushbu mashinalar yuqori unumdorlikda ishlashi uchun ko'p energiya talab qiladi.

Hozirgi kunda yurtimizda energiyaga talab yuqoriligi bois, ishlab chiqarish korxonalarida undan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Yigirish korxonasidagi mashinalar ko'p energiya talab qilgani uchun ularni samaradorligini oshirish maqsadga muvofiqdir. Yigirish korxonalarida paxta tolasini tarkibidagi nuqsonlarni samarali tozalash uchun turli tozalash mashinalari ishlatiladi. Ulardan mayin tozalovchi, ko'p funksiyali tozalovchi, aerodinamik tozalovchi va boshqa bir qator mashinalarni misol keltirish mumkin.

Tadqiqot ishi davomida aerodinamik tozalash mashinasi konstruksiyasini takomillashtirish orqali paxta tolasini tozalash samaradorligini oshirilgan va bu orqali esa korxonada iqtisodiyotiga sezilarli foyda keltirilgan. Tajribalarda aerodinamik tozalash mashinasi quyi qismiga qo'shimcha zarbiy kuchlar ta'sir ettirilib, uning tozalash samaradorligi yaxshilangan. Natijada yaxshiroq tozalangan paxta tolasidan sifatli ip ishlab chiqarish imkoniyati vujudga kelgan.

Tozalash mashinalarining samaradorligini oshirish orqali ip sifatini yaxshilanishi va bevosita sifati yuqori bo'lgan ip narxi ham yuqori bo'lishi

natijasida korxonada iqtisodiyoti o'sishiga sezilarli ta'sir ko'rsatiladi. Yigirish korxonalarining iqtisodiy samaradorligini baholashda odatda bir qator omillar inobatga olinadi.

Bugungi kunda ip sifatini baholashda Uster statistics ko'rsatkichlaridan keng foydalanilmoqda. Uster statistikaning 5% li ko'rsatkichlari eng yaxshi, 95% li ko'rsatkichlari eng quyi ekanligidan kelib chiqib sotiladigan ip narxlarida quyida keltirilgan (4-jadvalga qarang).

4-jadval

20 teksli ipning Uster statistika ko'rsatkichlari bo'yicha narxi

Ipning sifat ko'rsatkichlari (Uster statistics 2023 bo'yicha)	Ipning bozordagi narxi (1kg uchun), so'mda
5% li	34290
25% li	33020
50% li	32385
95% li	30480

An'anaviy aerodinamik tozalash mashinasi qo'llanilishi natijasida ishlab chiqarilayotgan ip sifat ko'rsatkichi 50% li Uster ko'rsatkichlariga mos kelgan hamda ip narxi 32385 so'mni tashkil qilgan. Takomillashtirilgan tozalash mashinasi qo'llanilishi natijasida esa ip sifat ko'rsatkichi 25% li Uster ko'rsatkichlariga mos kelgan hamda ip narxi mos ravishda 33020 so'mni tashkil qilgan. Dastlab, korxonadagi bitta yigirish mashinasida yillik ishlab chiqarish miqdorini, keyin esa unumdorlikka bog'langan holda narxlar orasidagi tavofutni hisoblash orqali korxonaning ip sifati oshishi hisobiga oladigan yillik daromadini hisoblab chiqamiz. Bunda bitta mashinada 720 ta chiqarish qismi bo'yicha hisob ishlarini bajaramiz.

- 1) An'anaviy usulda ishlab chiqarilgan ipdan olinadigan daromad:

$$F_{an} = U_m \cdot (N_{ip} - N_x); \quad (7)$$

Bu yerda: U_m -1 soatdagi mashina unumdorligi, ya'ni $U_m = U_{kam} \cdot 720$; N_{ip} - an'anaviy usulda ishlab chiqarilgan ip narxi; N_x - an'anaviy usulda ishlab chiqarilgan ip harajatlari, $N_x = N_{ip} \cdot 99,9\%$ (7-jadvalga qarang). Yigirish mashinasining unumdorligi bir soatda bitta kamera uchun 176gramm ni tashkil qiladi.

$$U_{kam} = 176\text{gramm}; \quad U_m = 176\text{gramm} \cdot 720 = 126720\text{gramm} = 126,72\text{kg}; \quad N_{ip} = 32385\text{ so'm}; \quad N_x = 32352,615\text{ so'm};$$

Shunda, 1soatda 1 ta mashinada an'anaviy usulda ishlab chiqarilgan ipdan olinadigan daromad quyidagicha:

$$F_{an} = U_m \cdot N_{ip} - N_x = 126,72 \cdot (32385 - 32352,615) = 4103,8\text{ so'm}$$

- 2) Takomillashtirilgan usulda ishlab chiqarilgan ipdan olinadigan daromad:

$$F_{tak} = U_m \cdot (N_{ip} - N_x); \quad (8)$$

Bunda an'anaviy usuldan takomillashgan usuldagi daromadni aniqlashdagi farq ip narxidadir. Takomillashgan usulda $N_{ip} = 33020$ so'm.

$$F_{tak} = U_m \cdot N_{ip} - N_x = 126,72 \cdot (33020 - 32352,615) = 84571,0272 \text{ so'm}$$

Takomillashgan usulda ishlab chiqarilgan ipdan olinadigan daromaddan an'anaviy usulda ishlab chiqarilgan ipdan olinadigan daromadni ayirsak 1 soatda 1 ta mashinada qancha ko'proq daromad olinishi mumkinligini ko'rishimiz mumkin.

$$F = F_{tak} - F_{an} = 84571,0272 - 4103,8 = 80467,2272 \text{ so'm}$$

Bir yilda 3 smenada 300 kun ish kuni (7200 soat) bo'yicha umumiy unumdorlikni hisoblab chiqamiz:

$$F_{yillik} = F \cdot 7200 = 579\,364\,035 \text{ so'm}$$

Mashinani takomillashtirish uchun sarflangan harajatlar va qo'shimcha o'rnatilgan dvigatelning yillik elektr energiya sarfini umumiy iqtisodiy samaradorlikdan chiqarib tashlasak, yangi konstruktsiyani qo'llanilishi natijasida erishiladigan yillik daromadni ko'rishimiz mumkin bo'ladi. Bunda mashinani takomillashtirish uchun sarflangan harajat $X_{konstr.} = 15$ mln. so'mni hamda yillik 1 kw elektr sarflaydigan dvigatel uchun $X_{ener.} = 7200$ kw (300 kun uchun) 6 480 000 so'm sarf bo'ladi.

$$F_{umumiy} = F_{yillik} - (X_{konstr.} + X_{ener.}) = 579\,364\,035 - (15\,000\,000 + 6\,480\,000) = 557\,884\,035 \text{ so'm}$$

Ip sifati oshishi hisobiga olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlikni quyida ko'rishimiz mumkin (5-jadvalga qarang).

5-jadval

Aerodinamik tozalash mashinasini takomillashtirilishi natijasida olinadigan yillik daromad

No	Ko'rsatkichlar	Korxonada variantida olingan ip	Tajriba variantida olingan ip	Tafovut
1	Ipning chiziqli zichligi, teks	20	20	-
2	Ipning sifat ko'rsatkichlari (Uster statistics 2023 bo'yicha)	50%	25%	-
3	1 kg ip narxi, N_{ip} , so'm	32385	33020	+635
4	1 kg ip harajatlari, N_x so'm	32352,615		-
5	Pnevmomexanik yigirish mashinasi unumdorligi, kg/soat 1 ta kamerada 1 ta mashinada	0,176 126,72	0,176 126,72	-
6	Mashinani takomillashtirish uchun sarflangan harajatlar, so'mda	-	15 mln.	+15 mln.
7	Qo'shimcha o'rnatilgan dvigatelning yillik elektr energiya sarfi, so'mda	-	6 mln. 480 ming	+6 mln. 480 ming

8	Sof foyda marjasi, 1 ta mashinada; so‘m 1 soatda 1 yilda	4103,8 29 547 360	84571,0272 608 911 395	+80467,2272 +579364035
9	Umumiy iqtisodiy samaradorlik, 1 yilda 1 ta mashinada, so‘mda	29 547 360	587431395	+557884035

Demak, aerodinamik tozalash mashinasining takomillashtirilishi yakunda olinadigan ipning sifat ko‘rsatkichlariga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Olinadigan ipning sifati Uster statistika 50% li ko‘rsatkichidan 25% ko‘rsatkichiga yaxshilanadi. Buning natijasida korxonada 1 soatda 1 ta mashinada olinadigan iqtisodiy samaradorlik 80 467,2272 so‘m, 1 yilda mashinani takomillashtirish uchun sarflangan harajatlar va qo‘shimcha o‘rnatilgan dvigatelning yillik elektr energiya sarfini umumiy iqtisodiy samaradorlikdan chiqarib tashlaganda 557 884 035 so‘mga ko‘proq daromad olinishiga olib keladi (5-jadvalga qarang).

UMUMIY XULOSALAR

Paxta tolasini aerodinamik tozalash mashinasi konstruktsiyasining takomillashtirilishi natijasida quyidagi xulosalar olingan:

1. Tolaning tabiiy va mexanik xususiyatlariga ta‘sir etuvchi jarayonlar o‘rganilib, tola sifatini saqlash va yaxshilashda tozalash jarayonining ahamiyati yoritib berilgan. Shu bilan birga, zamonaviy tozalash agregatlari va mashinalarini tadqiq qilish davomida ularning afzalliklari va kamchiliklari aniqlangan.

2. Tebranish chastotasi tezlik va ko‘chish parametrlariga kuchli ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning uchun tola tozalash qurilmasida tebranuvchi yuza tebranish amplitudasini 2-3 mm atrofida ushlab, sirtning tebranish chastotasini boshqarish orqali tolaning yuza bo‘ylab kafolatli ko‘chishi va zarur ish unumini ta‘minlash nuqtai nazaridan amaliy tadqiqotlar o‘tkazish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

3. Umumiy nepslar miqdorini aerodinamik tozalash mashinasining pastki qismidagi perfosirtga o‘rnatilgan eksentrik valning aylanishlar soni, ayl/min, aerodinamik tozalash mashinasining kirish qismidagi havoning tezligi, m/s va perfosirt teshiklari diametri, mm bo‘yicha ko‘rsatkichlari bog‘liqligi (tahlili) izolinialari sirtini og‘ishi aniqlangan. Unga ko‘ra, umumiy nepslar miqdori, tolali nepslar miqdori hamda chiqindi tarkibidagi tolaning ulushi eksentrik valning aylanishlar soni 100 ayl/min, kirish qismidagi havoning tezligi 29 m/s va perfosirt teshiklari diametri 3 mm bo‘lganda eng yaxshi natijaga erishilgan.

4. Tadqiqotlar davomida Dustex SP-DX chang va mayda iflosliklardan tozalash mashinasi perfosirtining ostki qismiga eksentrik val o‘rnatish orqali aerodinamik tozalash mashinasidan olinayotgan tolali qatlamdagi chigit qobiqli nepslar o‘lchami korxonada variantidan 2,54% ga, umumiy nepslar miqdori 7,2% ga yaxshilangan.

5. Takomillashgan konstruktsiyali aerodinamik tozalash mashinasidan olingan ta‘minlanayotgan tarash piltasida umumiy tugunchalar soni, tolali

tugunchalar soni, chang miqdori, chang va nuqsonlar miqdori Uster Statistikaning (2023) 50% dan 25% sinfi talablariga o'tishiga erishilgan.

6. Tajriba va korxonada olingan ip namunalari chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsienti, nisbiy uzilish kuchi, uzilishdagi nisbiy uzayishi taqqoslangan. Unga ko'ra, takomillashgan konstruksiyada olingan ip namunalari sifat ko'rsatkichlari korxonada olingan iplarning sifat ko'rsatkichlaridan yaxshiroq bo'lganligini, ya'ni chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsienti 4% ga, nisbiy uzilish kuchi 7,4% ga, uzilishdagi nisbiy uzayishi esa 3,4% ga yaxshilangan.

7. Aerodinamik tozalash mashinasining takomillashtirilishi mahsulot sifatini oshirishi va ishlab chiqarish jarayonining umumiy samaradorligini yaxshilashi qayd etilgan. An'anaviy usulda ishlab chiqarilgan iplar Uster statistikasi bo'yicha 50% ko'rsatkichga mos kelgan bo'lsa, takomillashtirilgan mashina yordamida bu ko'rsatkich 25% ga yaxshilanadi.

8. Takomillashtirilgan mashina yordamida mahsulot ishlab chiqarish korxonaning iqtisodiy samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib, yillik daromadning sezilarli darajada ko'payishiga olib keladi. Xususan, takomillashgan aerodinamik tozalash mashinasining samaradorligi natijasida korxonada 1 soatda 1 ta mashinada olinadigan iqtisodiy samaradorlik 80 467,2272 so'm, 1 yilda mashinani takomillashtirish uchun sarflangan harajatlar va qo'shimcha o'rnatilgan dvigatelning yillik elektr energiya sarfini umumiy iqtisodiy samaradorlikdan chiqarib tashlaganda 557 884 035 so'mga ko'proq daromad olinishiga olib kelgan.

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

**НАМАНГАНСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

САДИКОВ МУХАММАД РАШИД УГЛИ

**УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЗА СЧЕТ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЧИСТКИ ВОЛОКНА НА
ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ DUSTEX, АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ
СПОСОБОМ**

**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 №В2024.1.PhD/T4480.

Диссертация выполнена в Наманганском институте Текстильной промышленности. Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен в веб-сайте Наманганского института текстильной промышленности (www.ntsuz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Бобожанов Хусанхон Тохирович
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Саримсаков Олимжон Шарифжанович
доктор технических наук, профессор

Матисмаилов Сайпила Лолашбаевич
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Андижанский машиностроительный институт

Защита диссертации состоится «21» декабря 2024 года в 13⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/04.10.2023.T.174.01 при Наманганском институте текстильной промышленности по адресу: (город Наманган, улица Южный обходная дорога, дом 17, тел. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04. e-mail: info @ntsuz, Наманганский институт текстильной промышленности, 1 здание, 2 этаж, зал ученого совета).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского института текстильной промышленности (зарегистрирована за №27). Адрес: город Наманган, улица Южный обходная дорога, дом 17, тел. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04.

Автореферат диссертации разослан «07» декабря 2024 года.
(реестр протокола рассылки № 26 от «07» октября 2024 года).



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

Н.Б.Максудов
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней доктор
философии 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. Текстильная промышленность является одной из самых быстрорастущих направлений в мире, и спрос на нее растет с момента зарождения человечества, особенно на продукцию текстильной промышленности, изготовленную из натуральных волокон. В связи с высоким спросом на хлопковое волокно, особое внимание уделяется вопросам получения из него качественной пряжи, очистки волокна без повреждений, соответствия требованиям и стандартам потребителей, качественной и недорогой пряжи, а также особое значение придается вопросам производства недорогих изделий из неё. Согласно исследованию Cotton incorporated Lifestyle Monitor 2024 года, текстиль из хлопкового волокна является наиболее востребованной тканью среди потребителей. Это касается банных полотенец (89 процентов), подушек (85 процентов), простыней (79 процентов) и других предметов. Для сравнения, только 6 процентов потребителей предпочитают полиэстер для банных полотенец, 12 процентов-для простыней и 10 процентов-для подушек¹. Поэтому, учитывая важность показателей качества пряжи, производимой из хлопкового волокна, в процессах производства тканей, особое внимание уделяется вопросам получения качественной пряжи путем правильной настройки технологических параметров машин для очистки волокон и повышения производительности машин, повышения конкурентоспособности производимой продукции за счет создания технологий, которые просты и удобны в управлении, автоматизированы, ресурсоэффективны и безвредны для окружающей среды.

В мире ведутся научные исследования, направленные на производство пряжи из хлопкового волокна в соответствии с мировыми требованиями к качеству, разработку нового ассортимента пряжи и улучшение ее качественных характеристик, создание новых энергоэффективных автоматизированных прядильных машин, совершенствование аэродинамических волокон очистительных машин, не повреждающих волокно. В этом направлении приоритетными являются, в частности, исследования по улучшению качества и производительности прядильных изделий из хлопкового волокна за счет улучшения основных рабочих механизмов машин для очистки хлопкового волокна, внедрения новых методов и технологий, совершенствования технологии получения высококачественной пряжи за счет очистки волокна с сохранением исходных показателей качества, настройки рабочих параметров машин для очистки аэродинамическим способом в соответствии с показателями качества продукции. При этом производство пряжи из хлопчатобумажных волокон на основе требований высокого уровня качества, повышения технологических возможностей машины, является и остаётся актуальной задачей.

¹ <https://lifestylemonitor.cottoninc.com/why-consumers-want-the-look-feel-of-natural-fibers-at-home/>

В республике осуществляются меры по ускоренному развитию отраслей текстильной промышленности, дальнейшему расширению ассортимента выпускаемой готовой текстильной продукции, внедрению новых передовых технологий, расширению экспортного потенциала текстильных и швейно-трикотажных предприятий. В “новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы”, подписанной указом Президента Республики Узбекистан № ПФ-60, поставлена задача «...ускоренного развития национальной экономики и обеспечение высоких темпов роста, а также увеличение объемов производства продукции текстильной промышленности в 2 раза”¹. При выполнении этих задач важны исследования, направленные на совершенствование конструкции машин для очистки хлопкового волокна, а также на повышение производительности продукции, повышение качественных показателей волокна и пряжи, выбор оптимальных рабочих параметров машины, внедрение новых методов и технологий.

Диссертация посвящена реализации задач, определенных в Указ Президента Республики Узбекистан от 1 мая 2024 года № УП-71 «О мерах по выведению на новый уровень развития текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Указ Президента Республики Узбекистан от 10 января 2023 года № УП-2 "О мерах по поддержке деятельности хлопчатобумажных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности и дальнейшему совершенствованию экспортного потенциала отрасли" УП-155 от 2 сентября 2023 года «О дополнительных мерах по финансовому обеспечению текстильной промышленности» УП-53 от 21 января 2022 года «О мерах по стимулированию глубокой переработки и производства готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на текстильных и швейно-трикотажных предприятиях, а также их экспорта" и других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития республиканской науки и техники. Исследования, проведенные по диссертационной работе, соответствуют II приоритетному направлению развития науки и техники республики «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Большой вклад в решение таких вопросов, как повышение производительности машин прядильных предприятий, оптимизация рабочих параметров, создание механизмов очистки новой конструкции, повышение эффективности очистки машины внесли ряд известных зарубежных ученых, в том числе Ф.М. Дмитриев, С. А. Федорова, Л., М. Кузьмина, Б.М.Владимиров, А.Ф.Плеханов, С.А.Носкова, Д.А. Горский, Г. Л. Гаспарян, Е. Н. Вахромеева, Ю. Б. Зензинова, И. С. Горячий, В. И. Подрезова, А.Г.Хосровян, Е.И.Громова, В. Г. Гончаров, Д. В. Смолин, Р.В.Корабельников, Р. З. Бурнашев, Д. А. Лебедев, В.Г.Агуде, Т.С.Манойкумар, С. К.Шукла, Р.Г.Хардин и Р.К.Булер и др.

Известные ученые республики Узбекистан К.Ж.Жуманиязов, К.Г.Гафуров, Матисмаилов С.Л., Б.Мирзабоев, И.А.Азизов, Ж.К. Юлдашев,

Карабоев.Ш.А., Саримсаков О.Ш, Мурадов Р.М., Х.Т.Ахмедходжаев, А.А.Обидов, Н.О.Одилханова, Ж.Б.Мирзобоев, М.Н. Иноятова, также проводили научные работы по совершенствованию технологии прядения и оптимизации основных параметров машины, повышению эффективности чистящих машин, улучшению физико-механических свойств полуфабрикатов. В результате проведенных научных исследований были получены весомые результаты в решении задач совершенствования конструкций основных рабочих частей очистительных машин и определения оптимальных значений их рабочих параметров, повышения качественных показателей пряжи, получаемой пневмомеханическим способом.

При этом, несмотря на проведенные исследования по повышению качества продукции за счет совершенствования конструкции машин аэродинамической очистки, улучшению показателей качества пряжи за счет оптимизации рабочих параметров машин, проблемы повышения качества продукции, уменьшения количества узлов на пряже, а также неровности за счет совершенствования механизмов очистительных машин аэродинамической очистки, изучены недостаточно.

Связь диссертационного исследования с исследовательскими планами вуза, в котором выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена по плану научно-исследовательской работы Наманганского института текстильной промышленности.

Цель исследования заключается в улучшении показателей качества пряжи за счет усовершенствования очистительной машины Dustex очищающая хлопковое волокно аэродинамическим способом.

Задачи исследования:

изучение процессов, влияющих на естественные и механические свойства волокна, и исследование процесса очистки при сохранении и улучшении качества волокна;

исследование влияния движения пучка волокон в процессе очистки, интенсивного увеличения скорости волокна, силы на частоту колебаний, параметры скорости и перемещения;

разработка новой улучшенной конструкции распределительного вала для вибрации перфорированной поверхности аэродинамической очистительной машины;

определение оптимальной скорости воздуха и оптимальных рабочих параметров эксцентрикового вала, установленного на перфорированной поверхности аэродинамической очистительной машине;

изготовление чесальной ленты из продукта, полученного на машине аэродинамической очистки улучшенной конструкции, и определение ее качественных показателей;

проведение сравнительного анализа показателей качества образцов, полученных в эксперименте и варианте предприятия, и сравнение результатов с нормативными требованиями;

расчет экономической эффективности, полученной в результате применения усовершенствованной машины аэродинамической очистки.

Объектами исследования была принята аэродинамическая очистительная машина и ее основные механизмы, шляпочно-чесальная машина, пневмомеханическая прядильная машина.

Предметом исследования является эксцентриковый вал новой конструкции, чесальная лента, неравноота пряжи по линейной плотности, узелки, составляющие процессы повышения качества продукции.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы такие методы, как программный анализ определения показателей качества текстильной продукции, теоретическая механика, статистические и математические расчеты.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

создана конструкция перфорированных поверхностей с различными размерами для аэродинамической очистительной машины Dustex, отличающуюся от существующей позволяющая очищать хлопковое волокно с сохранением его качественных показателей;

разработана конструкция механизма, состоящего из эксцентрикового вала, приводящего в движение перфорированные поверхности аэродинамической очистительной машины Dustex;

разработана математическая модель параметров схода волокна с учетом движения пучка волокон в процессе очистки, интенсивного увеличения скорости волокна, и частоту колебаний;

для достижения эффективности очистки аэродинамической очистительной машины Dustex с помощью регрессионной математической модели определены оптимальные параметры скоростей вращения эксцентрикового вала, приводящего в движение воздух и перфорирующие поверхности.

Практические результаты исследования состоят из следующих:

создан механизм эксцентрикового вала, приводящий в движение перфорированные поверхности аэродинамической очистительной машины Dustex;

определена оптимальная скорость вращения нового вала с наружным диаметром 3 см, рабочей длиной 160 см, состоящего из 6 эксцентриков, приводящих в движение перфорированную поверхность машины Dustex;

определена оптимальная скорость воздуха для достижения оптимальной эффективности очистки волокна на аэродинамической очистительной машине Dustex;

получена регрессионная математическая модель, позволяющая определить оптимальные значения скорости воздуха и эксцентрикового вала;

достигнуты более высокие показатели качества чесальной ленты и пряжи из очищенного волокна полученного из усовершенствованной аэродинамической очистительной машине Dustex по сравнению с существующим вариантом предприятия;

в результате повышения эффективности работы аэродинамической очистительной машины экономическая эффективность, получаемая на предприятии за 1 час работы на 1 машине, увеличилась на 80 467,2272 сум, а за 1 год на 557 884 035 Сум.

Достоверность результатов исследования объясняется общими выводами, отраженные в заключении исследования, полученными уравнениями оптимальных значений механизма аэродинамической очистительной машины новой конструкции, свойствами пряжи проверенной на современных испытательных лабораторных приборах, полученные после очистки на новой усовершенствованной машине, взаимной совместимостью полученных теоретических и экспериментальных результатов

Научно-практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что создана конструкция механизма, приводящего в движение перфорированную поверхность аэродинамической очистительной машины Dustex, определены оптимальные параметры скорости вращения вала, для достижения эффективности очистки машины dustex приводящего в движение перфорированную поверхность новой конструкции и скорость воздуха.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что создан механизм эксцентрикового вала, приводящий в движение перфорированную поверхность аэродинамической очистительной машины Dustex, определена оптимальная скорость вращения нового вала диаметром 3 см, рабочей длиной 160 см, состоящего из 6 эксцентриков, для достижения оптимальной эффективности очистки аэродинамической очистительной машины способом Dustex определена оптимальная скорость воздуха, усовершенствованный аэродинамический способ очистки объясняется тем, что на машине Dustex достигаются более высокие показатели качества ленты и пряжи из очищенного волокна по сравнению с существующим вариантом. предприятия.

Внедрение результатов исследования.

На основе научных результатов, полученных с использованием новой усовершенствованной аэродинамической очистительной машины:

аэродинамическая очистительная машина с эксцентриковым валом приводящим движение перфорированную поверхность, внедрена в производство на предприятии ООО «FT Textile Group» в Туракурганском районе (2024 год) Сведения № 03/25-2734 от 14 октября). В результате количество нэпсов в волокнистом слое, полученном от усовершенствованной аэродинамической очистительной машины новой конструкции в сравнении с предприятием улучшилось, на 2,54%, а общее количество нэпсов улучшилось на 7,2%, коэффициент вариации по линейной плотности на 4%, относительная разрывная нагрузка на 7,4%, а удлинение при разрыве улучшилось на 3,4%. За счёт интенсивности работы аэродинамической очистительной машины экономический эффект предприятия за 1 час работы одной машины составляет 80467,22 (восемьдесят тысяч четыреста

шестьдесят семь сум двадцать два тегин) сум, с вычетом расходов на усовершенствование машины и годового потребление электроэнергии дополнительно установленным двигателем годовой экономический эффект составил 557 884 035 (пятьсот пятьдесят семь миллионов восемьсот восемьдесят четыре тысячи тридцать пять) сум.

Апробация результатов исследований. Результаты диссертации были представлены и обсуждены на 5 международных и 3 республиканских научно-технических конференциях.

Объявление результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 6 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации по основным научным результатам диссертаций на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 4 республиканских и опубликованных в 2 зарубежных научных журналах.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 121 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость проведенного исследования, определяются цель и задачи, объекты и предметы исследования, а также совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, научная новизна исследования, научно-практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследования в практику, приводятся сведения о публикациях проделанной работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **“Машины для очистки хлопкового волокна от мелких примесей, исследование эффективности очистки и факторов, влияющих на нее”**, рассматривается использование хлопкового волокна в производстве прядильной пряжи одной из основных отраслей текстильной промышленности, роль зарубежных стран в выращивании хлопкового волокна, характеристика новейшего фирменного оборудования ведущих мировых фирм по производству кольцевых прядильных машин, рассматриваются вопросы задачи и проблемы стоящие перед учеными-технологами текстиля и специалистами текстильных предприятий, которые необходимо решить, а также приведена информация об исследованиях механизма очистительных машин.

На сегодняшний день в текстильной промышленности очень актуальны вопросы изучения зависимости свойств пряжи, разрабатываемой на прядильных предприятиях, от используемого сырья и технологических параметров машин. В зависимости от размеров примеси, содержащиеся в хлопчатобумажном сырье, подразделяются на мелкие и крупные примеси. При переработке хлопчатобумажного волокна одним из важных звеньев

технологического процесса является очистка его от загрязненных примесей, что оказывает большое влияние на последующие процессы. Если мелкие сорные примеси не очищать должным образом они переходят из пассивного состояния в активное и волокно становится труднее отделяться в очистителе. Для обеспечения рационального использования сырья, производства высококачественной продукции и полуфабрикатов необходимы дополнительные научные исследования, на основе этого необходимо оптимизировать технологические параметры процессов производства пряжи, разрабатывать новые решения, что позволит эффективно решать проблемы, стоящие перед хлопкопрядильной промышленностью. Основные свойства хлопкового волокна, также напрямую влияют на свойства пряденых из него нитей.

Очистительные машины, применяемые на прядильных предприятиях всего мира, разнообразны и в совокупности могут быть сведены к следующему составу:

- Машина для удаления инородных тел;
- Машина для очистки от крупных дефектов и примесей;
- Машина для очистки от мелких дефектов и примесей.

Для прядения качественной пряжи на первом месте стоит правильный и эффективный выбор машин для очистки хлопкового волокна.

Машины с высокой эффективностью и степенью очистки, которые будут продолжать совершенствоваться в будущем, - это пыльчатые и аэродинамические очистители. Решение таких вопросов, как открытие новых граней, более эффективное их использование, требует глубокого теоретического и практического исследования сложных процессов, происходящих в них. Очистительные машины, применяемые на прядильных предприятиях, условно можно разделить на три типа: первичные, основные и аэродинамические очистительные машины. Использование очистительных машин в вышеуказанном порядке в разрыхлительно-очистительных агрегатах направлено на уменьшение повреждений волокон и повышение качества продукции.

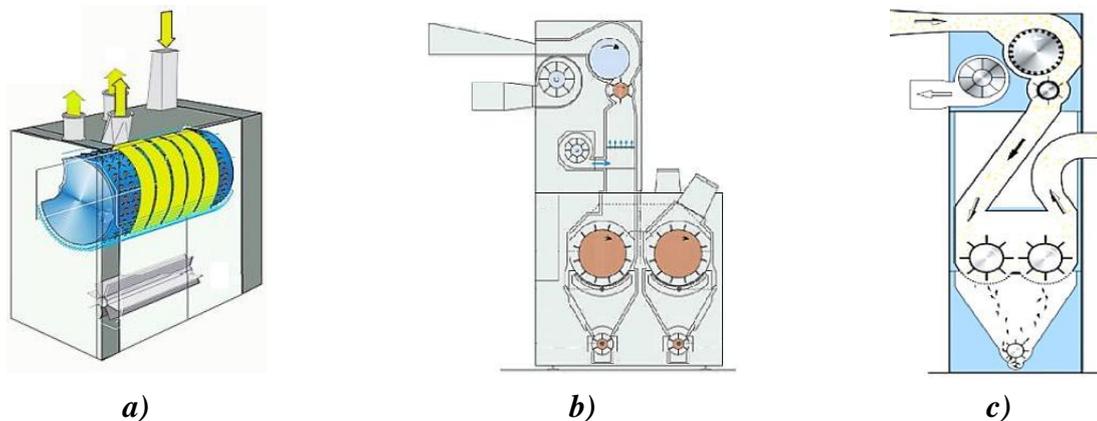


Рисунок 1. Предварительные очистительные машины (а) однобарабанные (Rieter) (b) двухбарабанные (Marzoli) (c) колковые (Truetzschler)

В настоящее время на текстильных предприятиях эффективно используются предворительные очистительные машины UNIstore A79, uniclean B12 (Rieter), MAXI-FLO, CL-P, SP-F, SP-MF, DUSTEX SP-DX (Truetzschler), Duocleaner B390L (Marzoli) (см. рис.1-2).

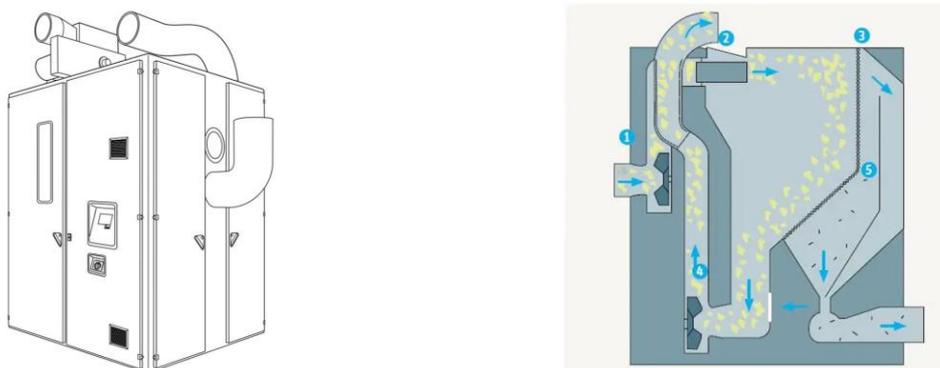


Рисунок 2. Машина DUSTEX SP-DX для удаления сорных примесей фирмы Truetzschler.

В модернизированной машине для удаления сорных примесей DUSTEX SP-DX фирмы Truetzschler (рис.2) питатель волокон (1) через пневмопровод 2 распыляет волокна, равномерно по верхней (3) перфорированной поверхности, а затем скользящие волокна проходят через всасывающую трубу (4) к следующему процессу. Отходы, выделяющиеся из пучка волокон (5), извлекаются через выпускной трубопровод.

При очистке важное значение имеет, равномерное подача волокна. Волокнистый слой проходя через горизонтальный, вертикальный и наклонный очиститель передается подающими парами в очищающий орган. В очистительных машинах, также используется бункерный метод подачи.

Очистительные машины, оснащенные ножевыми, колковыми барабанами, колышками, штифтами, изогнутыми пальчатыми барабанами, чаще используются для очистки продукта в свободном состоянии. Они отличаются друг от друга количеством барабанов, направлением продукта, а также наклонной, горизонтальной, вертикальной установкой барабанов.

При очистке волокнистого слоя от крупных примесей в свободном состоянии под барабан устанавливают отделительные ножи, колосники различной формы, перфорированные поверхности.

Колосники имеют трехстороннюю, изогнутую и прямую пластинчатую структуру. Из трехсторонних колосников в большинстве случаев устраивают сплошные решетки, и в этом случае необходимая эффективность очистки достигается путем изменения расстояния между колосниками и рабочими органами путем поворота отдельных колосников относительно их оси.

Опытами установлено, что в отходы, выделяемые в процессе разрыхления–очистки и расчесывания волокнистых изделий, попадают также волокна, обладающие прядельными свойствами.

Исследователями В.Г.Arude, Т.С.Манойкумар, С. К.Шуклой была создана однобарабанная очистительная машина. Машина состоит из

пильчатого барабана, стержневой решетки, верхней крышки и электрического привода, движение хлопка осуществляется по оси барабана. Длина волоконочистителя составляет 1200 мм, диаметр пильчатого барабана 443,4 мм. была определена эффективность машины в улавливании крупных примесей, песка и пыли. Оптимальная скорость пильного барабана составляла 225 об/мин. Внешний вид производимого волокна улучшился, а потребление электроэнергии снизилось.

Исследователи Р.Г.Хардин и Р.К.Байлеры отмечают, что одной из основных примесей, оставшихся в очищенном хлопке, является пластик– незрелое волокно. Для отделения их от хлопка были проведены эксперименты по изменению скорости воздушного потока, подаваемого в очистительные машины. По результатам проведенных опытов было ими предложено уменьшить количество оборотов пильного цилиндра, чтобы отделить из хлопка количество пластически– незрелых волокон.

Барабанные очистители наклонного типа были созданы исследователями из латиноамериканского научно–исследовательского института хлопковых технологий (CIRCOT) для извлечения грязных примесей из волокон. Эти очистители состоят из 6 барабанов с рабочей шириной барабанов 1240 мм.

В процессе разрыхления волокнистого слоя объем изделия увеличивается, что приводит к уменьшению силы трения между ними. Чтобы процесс очистки был эффективным, волокнистый слой необходимо будет разрыхлить на мелкие куски. Во время разрыхления волокнистые материалы частично очищаются от посторонних примесей. При одновременном легком ударе по изделию производится разрыхление и очистка.

А.Б. Мошенков и Х.К. Турсуновы разработали новую форму колосника, изучив влияние расстояния между очистительным барабаном и сетчатыми поверхностями на эффективность очистки, а также доказали, что уменьшение расстояний между колосниками приводит к повышению эффективности очистки.

В процессе разрыхления, очистки волокна разделяются на куски с помощью игольчатых, колковых, лопастных, пильчатых покрытий рабочих органов машины. В результате волокнистые слои распадаются на пучки мелких волокон, что приводит к повышению эффективности очистки. Очистительные машины оснащены колосниковыми решетками, которые улавливают волокно, в то время как посторонние примеси выпадают через колосниковые решетки в угарную камеру.

В работе М.Авезова за счет изменения параметров колосниковой решетки было достигнуто меньшее выпадение волокон между решетками в угарную камеру.

Несмотря на то, что проведенные исследования и текущие подобные работы, приведенным выше, оказали большое влияние на технику и технологию очистки волокон, они показывают, что эффективность очистки очистителей с пильчатой гарнитурой не может быть использована более чем на 50%.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **“Теоретический анализ процессов очистки волокна в аэродинамической очистительной машине новой конструкции”** приводится теоретический анализ процессов очистки волокна в аэродинамической очистительной машине новой конструкции основанной на различных физико-математических принципах, включая движение частиц волокна, их взаимодействие с очищающими элементами и действие аэродинамических сил. Для повышения эффективности работы волоконочистительных машин и дальнейшего совершенствования процесса необходимо углубленное изучение параметров аэродинамической системы.

Управление движением волокон основано на аэродинамических силах и других факторах. Важное место в этом процессе занимают воздушные потоки и их влияние на волокна. Поскольку волокна движутся воздушным потоком, их траектория и скорость будут зависеть от плотности, скорости и направления воздушного потока. Также на процесс влияют особенности волокон, их масса, форма и эластичность.

В рабочей камере машины для аэродинамической очистки новой конструкции, в отличие от предыдущих конструкций процесс очистки осуществляется за счет точного контроля сил, действующих между волокном и воздушными потоками. С помощью этого метода из волокон эффективно удаляются мелкие примеси, пыль и другие посторонние частицы. Основная цель процесса-обеспечить эффективную очистку, не нарушая структуру волокна, нанося ему минимальные механические повреждения. Это, в свою очередь, улучшает качество продукции и повышает эффективность производства.

На основе результатов, проанализированных выше, и полученных выводов были проведены исследования по разработке конструкции для эффективного удаления мелких загрязнений и пыли, содержащихся в волокне. Первоначально были проведены теоретические исследования предлагаемой конструкции. Согласно этому изучается движение волокна и действующие на него силы в предлагаемой конструкции (см. рис.3).

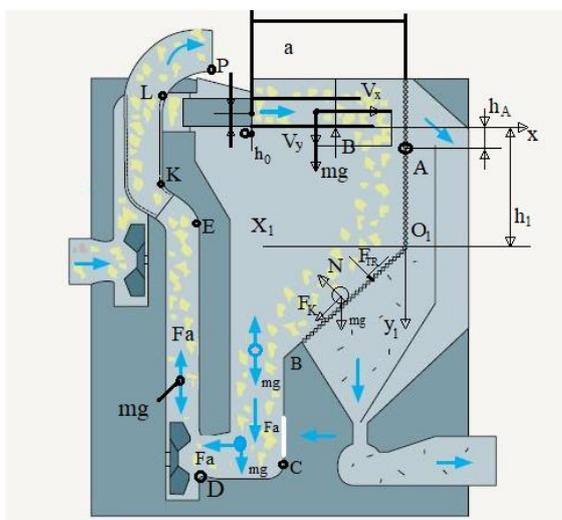


Рисунок 3. Движение волокна и действующие на него силы в аэродинамической очистительной машине.

Пучки волокон поступают в рабочую камеру волоконноочистителя по входящей трубе. Предположим, что оси координат находятся в начале трубы. Здесь из-за большого объёма камеры скорость волокна и воздуха снижается.

Пусть скорость волокна на входе в камеру равна V_0 . Закон его движения будет:

$$\begin{aligned} m \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -K\vartheta_x \\ m \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -mg + K\vartheta_y \end{aligned} \quad (1)$$

Из этого:

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -\frac{K}{m} \vartheta_x \\ \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -g + \frac{K}{m} \vartheta_y \end{aligned} \quad (2)$$

Преобразуем форму: $\frac{d\vartheta_x}{\vartheta_x} = -\frac{K}{m} dt$. Интегрируем: $\ln \vartheta_x = -\frac{K}{m} t + c_1$. Начальные условия: $t = 0 \Rightarrow \vartheta_x = \vartheta_{x0}$. Согласно этому: $C_1 = \ln \vartheta_{x0}$. Если поставить на место: $\ln \vartheta_x - \ln \vartheta_{x0} = -\frac{K}{m} t$. Изменяем форму: $\ln \frac{\vartheta_x}{\vartheta_{x0}} = -\frac{K}{m} t \Rightarrow \frac{\vartheta_x}{\vartheta_{x0}} = \ell^{-\frac{K}{m}t}$. Окончательное уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$\vartheta_x = \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} \quad (3)$$

Сформулируем второе уравнение для интегрирования и введем обозначение: $\frac{d\vartheta_y}{dt} = -g + \frac{K}{m} \vartheta_y = \frac{K}{m} (\vartheta_y - \frac{m}{K} g)$; пусть будет $\vartheta_y - \frac{m}{K} g = \vartheta_z$. в этом случае, продифференцируем: $\frac{d\vartheta_y}{dt} = \frac{d\vartheta_z}{dt} = \frac{K}{m} \cdot \vartheta_z$ Подставим на место: $\frac{d\vartheta_z}{dt} = \frac{K}{m} \cdot \vartheta_z$, уокі $\frac{d\vartheta_z}{\vartheta_z} = \frac{K}{m} \cdot dt$ Проинтегрируем: $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} \cdot t + C_3$. Согласно начальному условию: $= 0$; $C_3 = \ln \vartheta_{z0}$ отсюда $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} t + \ln \vartheta_{z0}$ или $\ln \vartheta_z - \ln \vartheta_{z0} = \frac{K}{m} t$ $\ln \vartheta_z = \frac{K}{m} t$ если потенцируем получим следующее: $\frac{\vartheta_z}{\vartheta_{z0}} = \ell^{\frac{K}{m}t}$ или $\vartheta_z = \vartheta_{z0} \cdot \ell^{\frac{K}{m}t}$. поставим обозначения на место: $\vartheta_y - \frac{m}{K} g = (\vartheta_y - \frac{m}{K} g) \cdot \ell^{\frac{K}{m}t}$, из-за того, что $\vartheta_y = 0$,: $\vartheta_y - \frac{m}{K} g = -\frac{m}{K} g \ell^{\frac{K}{m}t}$. Отсюда $\vartheta_y = \frac{m}{K} g (1 - \ell^{\frac{K}{m}t})$. Система уравнений относительных скоростей будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} \vartheta_x &= \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} \\ \vartheta_y &= \frac{m}{K} g (1 - \ell^{\frac{K}{m}t}) \end{aligned} \quad (4)$$

Изучаем миграцию частиц волокна: $\frac{dx}{dt} = \vartheta_x = \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t}$, $\frac{dy}{dt} = \vartheta_y = \frac{m}{K}g(1 - \ell^{\frac{K}{m}t})$, изменяем форму: $dx = \vartheta_{x0} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} \cdot dt, dy = \frac{m}{K}g(1 - \ell^{\frac{K}{m}t}) dt$ Интегрируем по времени: $x = -\vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} \cdot \ell^{-\frac{K}{m}t} = C_3, y = \frac{m}{K}g \left(t - \frac{m}{K} \cdot \ell^{\frac{K}{m}t} \right) + C_4$, согласно начальным условиям: $t = 0 \Rightarrow x = x_0 = 0; y = y_0 = 0$, согласно этому, система пхорги выглядит следующим образом: $0 = -\vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} + C_3, 0 = -\frac{m^2}{K^2}g + C_4$, подставив на место получим следующую систему уравнений: $C_3 = \vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K}, C_4 = \frac{m^2}{K^2}g$, Подставляя полученные в вышеуказанные уравнения, получается система уравнений миграции волокна:

$$\begin{aligned} x &= \vartheta_{x0} \cdot \frac{m}{K} \left(1 - \ell^{-\frac{K}{m}t} \right) \\ y &= \frac{m}{K}g \left[t + \frac{m}{K} \left(1 - \ell^{\frac{K}{m}t} \right) \right] \end{aligned} \quad (5)$$

Из этих уравнений после ряда преобразований выводим уравнение траектории движения волокна в рабочей камере очистителя:

$$y = \frac{m^2}{K^2}g \left[\ell_n \frac{m\vartheta_{x0}}{m\vartheta_{x0} - X \cdot K} - \frac{Xk}{m\vartheta_{x0} - Xk} \right] \quad (6)$$

Анализируя эти уравнения на компьютере в программе Maple 2020 при значениях $m=10\text{gr}=0,01\text{kg}, g = 9,81\text{m/s}^2; K = 0,1 \frac{\text{kg}}{\text{s}}; \vartheta_{x0} = 5 - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, можно будет определить траекторию волокна при различных входных скоростях (ϑ_{x0}) и его скорость при встрече с сетчатой поверхностью, координаты точки удара.

Ниже описаны траектории поступления волокна в рабочую камеру очистителя (см, рис, 4)

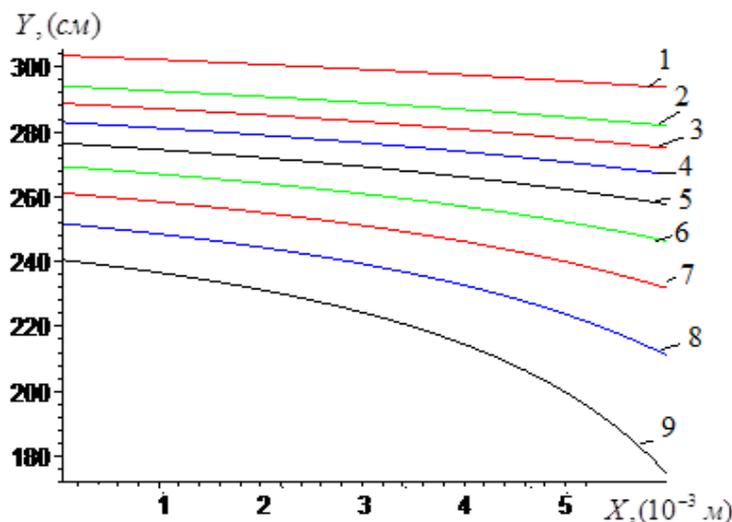


Рисунок 4. Траектории поступления волокна в рабочую камеру очистителя.

Траектория движения волокнистого клочка (пучка) в рабочей камере очистителя 1,2,3- на разных скоростях с верхней части впускной трубы; 4,5,6- с центра впускного трубопровода; 7,8,9 — траектория волокна, входящего снизу во входной патрубков. $v_{x0} = 15\text{м/с}$; $v_{x0} = 10\text{м/с}$; $v_{x0} = 5\text{м/с}$.

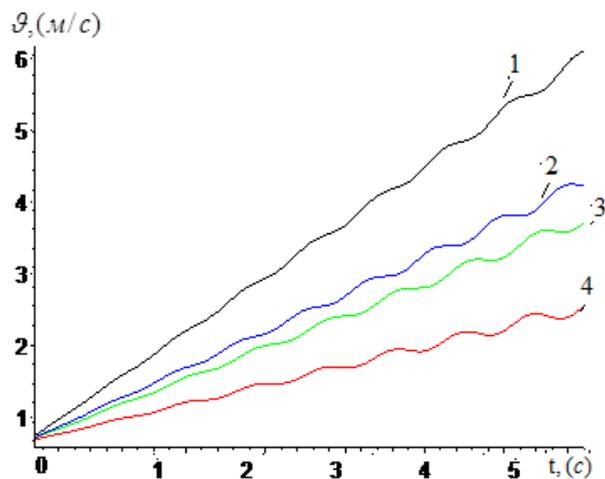


Рисунок 5. Скорость движения волокна по виброповерхности: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$

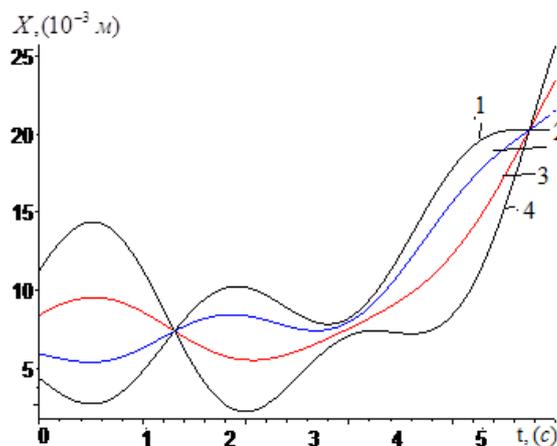


Рисунок 6. График схода волокна по виброповерхности: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$

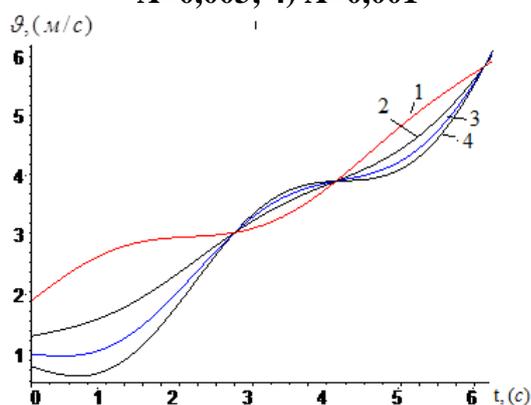


Рисунок 7. Изменение скорости движения волокна по виброповерхности при различной амплитуде колебаний: 1) $A=0,005$; 2) $A=0,004$; 3) $A=0,003$; 4) $A=0,001$

Когда мы сосредоточимся на полученных результатах, мы увидим, что изменение амплитуды вибрации виброповерхности не оказывает существенного влияния на скорость и перемещение волокна по виброповерхности. С другой стороны, частота вибрации сильно влияет на параметры скорости и движения. Поэтому целесообразно проводить тематические исследования с точки зрения обеспечения гарантированного перемещения волокна по поверхности и необходимой производительности работы, поддерживая амплитуду колебаний вибрирующей поверхности в устройстве для очистки волокна в пределах 2-3 мм и контролируя частоту колебаний поверхности.

Входящие факторы как факторы, влияющие на качество продукции на предприятии x_1 - число оборотов эксцентрикового вала, установленного на перфорированной поверхности (об/мин), x_2 - скорость поступления воздуха (м/с) и x_3 - диаметр отверстий перфорированной поверхности (мм). Исследуемые факторы выбор уровней и диапазонов изменений приведен ниже (см. таблицу 1).

При определении коэффициентов регрессии Стьюдент с целью проверки адекватности или неадекватности математической модели использует критерии Фишера. В качестве выходного фактора принимаем Y_1 – общее количество непсов, (TotNepCnt, Cnt/g), Y_2 – количество волокнистых непсов, (FibNepCnt, Cnt/g) и Y_3 - доля волокон в отходах, (%) tanlandi.

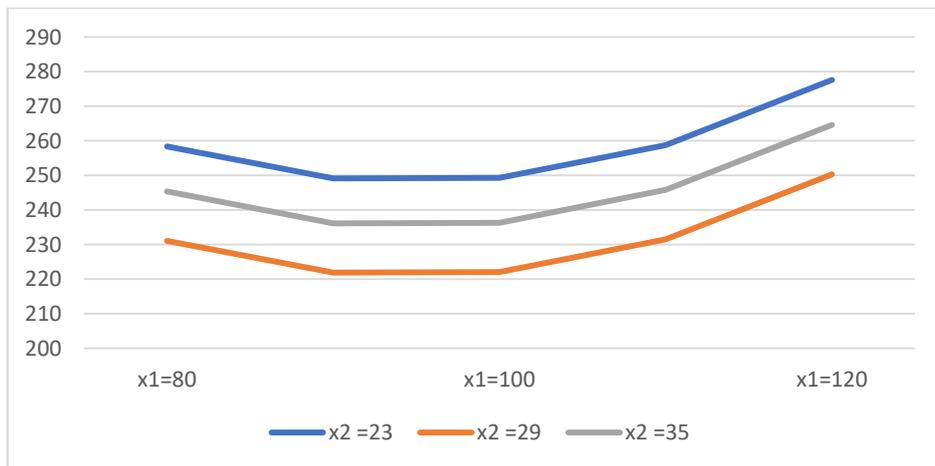
1-таблица

Выбор уровней и интервалов изменения исследуемых факторов

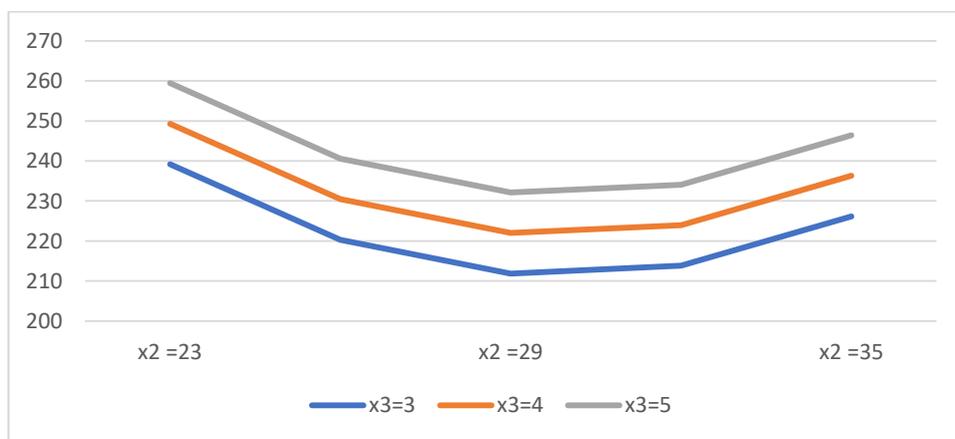
Название и обозначение факторов	Уровни изменений			Диапазон изменений
	-1	0	1	
x_1 - число оборотов эксцентрикового вала, установленного на перфорированной поверхности, об/мин	80	100	120	20
x_2 - скорость входящего воздуха, м/с	23	29	35	6
x_3 - диаметры отверстий перфоповерхности, mm	3	4	5	1

Поскольку уравнение, составленное для определения характеристик выходного параметра для исследования, является трехмерным, в анализе один из входных факторов принимается как (центральное состояние), и мы двумерный график строим путем преобразования моделей в 3 уравнения.

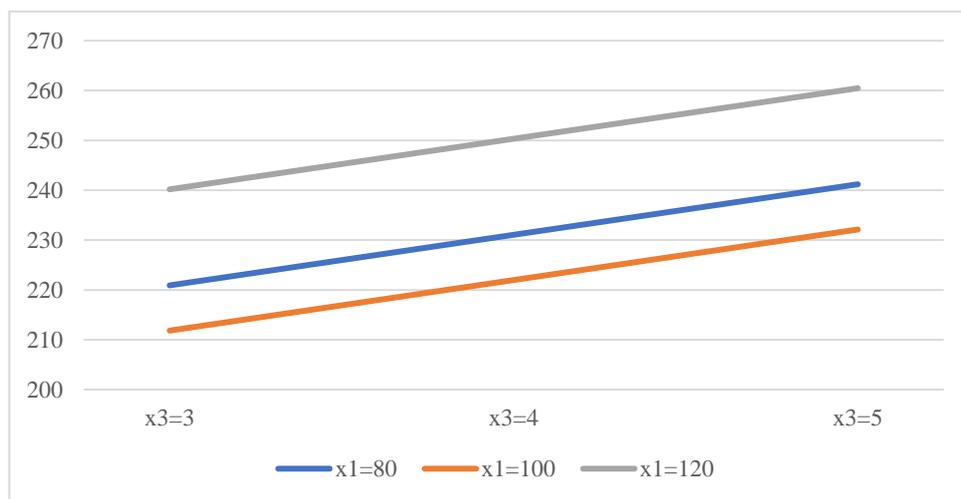
$$Y_R = 222 + 9,63x_1 - 6,5x_2 + 10,13x_3 + 7,5x_1x_2 + 6,25x_1x_3 - 1,5x_2x_3 + 16,68x_1^2 + 20,8x_2^2 + 6,43x_3^2$$



а) зависимость количества общих нэпсов от числа оборотов эксцентрикового вала и скорости поступающего воздуха



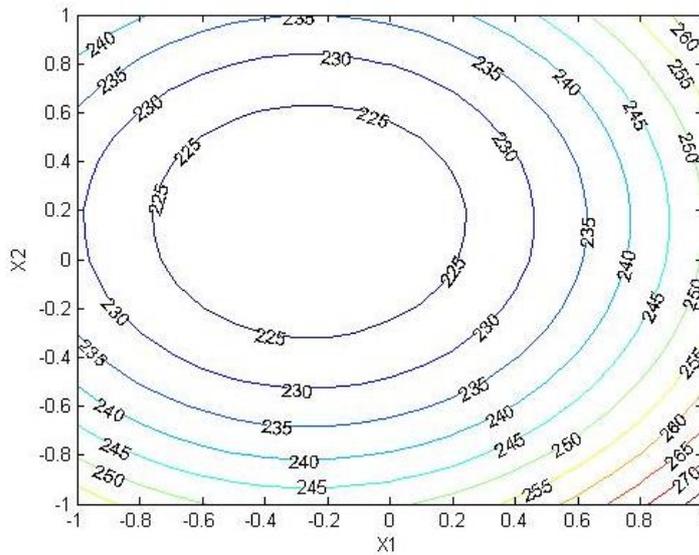
б) зависимость количества общих нэпсов от скорости поступающего воздуха и диаметра перфорированных отверстий



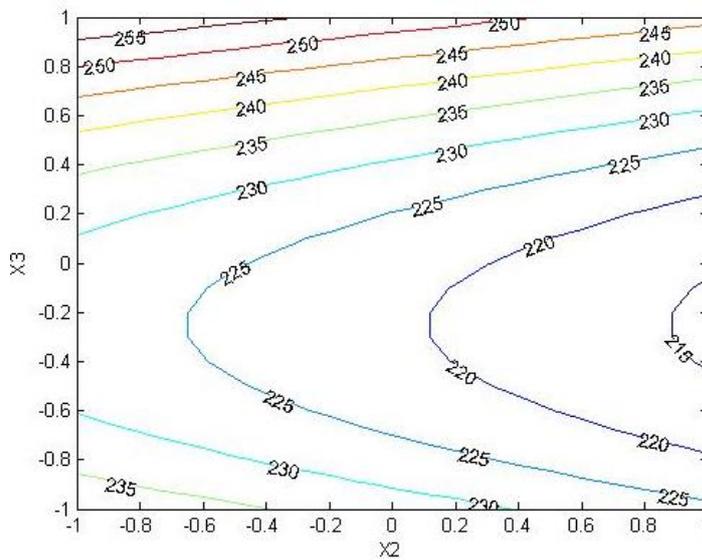
с) зависимость количества общих нэпсов от диаметра перфорированных отверстий и количества оборотов эксцентрикового вала

Рисунок 8. Модельный график оптимизации общего количества нэпсов.

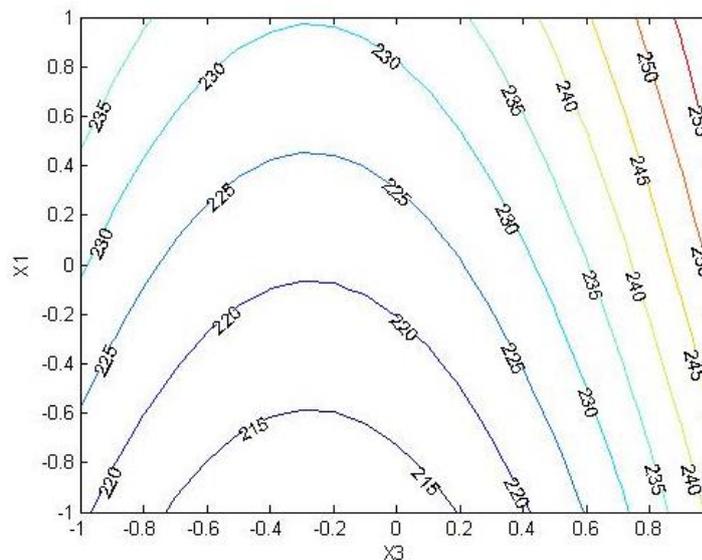
С помощью программы Mathcad получены двумерные графики зависимости факторов.



а) график зависимости факторов x_1 и x_2



б) график зависимости факторов x_2 и x_3



с) график зависимости факторов x_1 и x_3

Рисунок 9. Графики зависимости входящих факторов при оптимизации количества общих нэпсов.

На рисунках 8-9 выше показаны зависимость (анализ) изолинии эксцентрикового вала, а также графики в программе Mathcad в зависимости от количества оборотов, скорости воздуха на входе в машину аэродинамической очистки для и диаметра отверстий перфорированной поверхности,

Из уравнений, а также чертежей, полученных на основе теоретических исследований, видно, что наилучший результат был получен при количестве оборотов эксцентрикового вала 100 об/мин, скорости воздуха на входе 29 м/с и диаметре отверстий перфорированной поверхности 3 мм.

В третьей главе диссертации, озаглавленной “**исследование машины аэродинамической очистки хлопкового волокна от мелких примесей в условиях производства**”, представлена структура элементов новой конструкции и анализ полученных результатов. Несколько деталей усовершенствованной очистительной машины новой конструкции были усовершенствованы, их конструкцию можно увидеть ниже (см. рис.10).

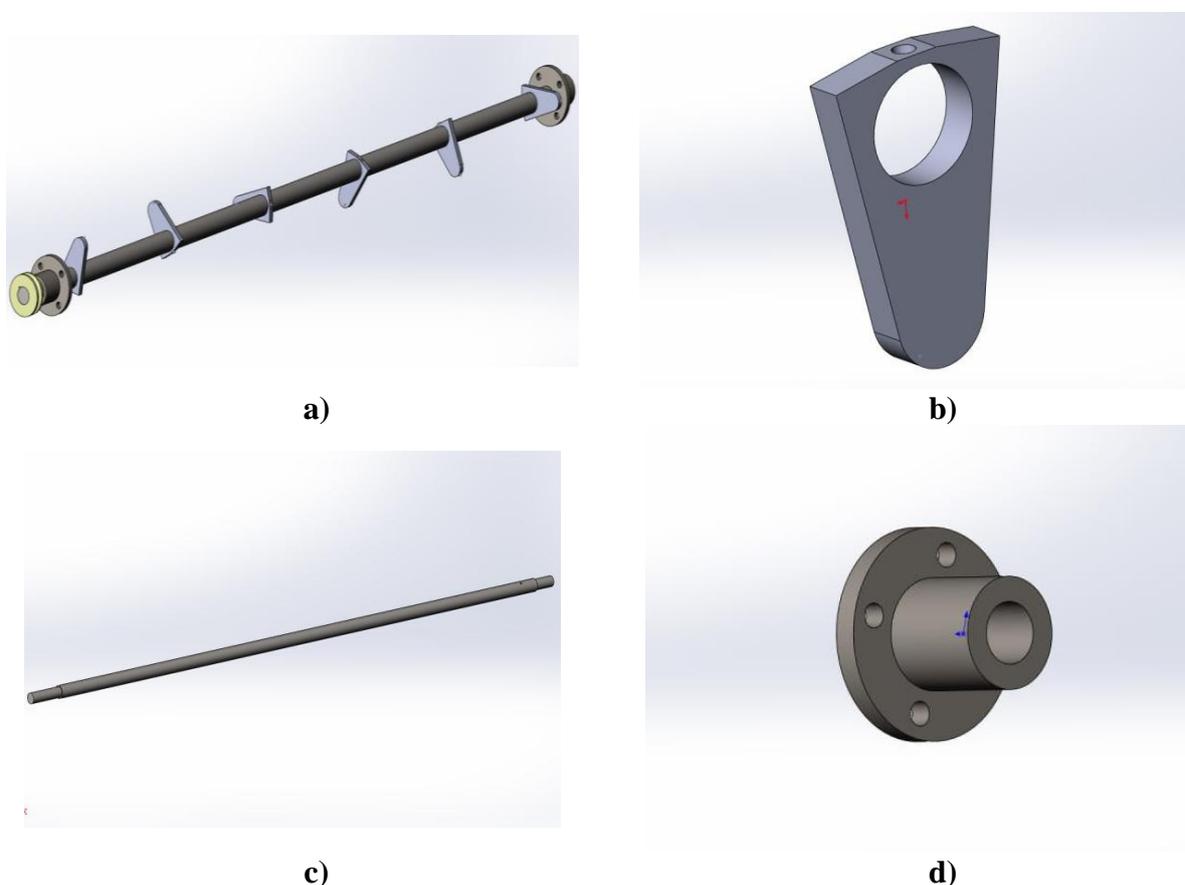


Рисунок 10. Усовершенствованные элементы устройства аэродинамической очистительной машины: а) эксцентриковый вал; б) эксцентрик; с) вал; d) подшипник.

Рабочая поверхность наклонной перфорированной поверхности с диаметром отверстия перфорированной поверхности 3 мм модернизируемого оборудования Dustex имеет длину 920 мм и ширину 1600 мм, а в нижней части установлен распределительный вал. (См. рисунок 11).



Рисунок 11. Усовершенствованная установка Dustex.

Общая длина распределительного вала 1750 мм, рабочая поверхность 1600 мм, наружный диаметр 30 мм, на нем установлены эксцентрики длиной 80 мм, шириной 50 мм, внутренним диаметром 30 мм. При этом на рабочей поверхности вала на расстоянии 228 мм и под углом 60° размещается 6 эксцентриков.

Эксцентрикый вал крепится к нижней части наклонной перфорированной поверхности блока dustex SP-DX с шагом 500 мм с помощью 2 подшипников внутреннего диаметра 25 мм. Прикрепленный эксцентрикый вал оснащен дополнительным двигателем, обеспечивающим движение через шкив и ленточную передачу со скоростью 48 об/мин. Из-за трения эксцентриков о перфорированную поверхность увеличивается риск возгорания в камере сгорания. С целью предупреждения опасности возгорания под перфорированную поверхность приклеивают резины шириной 15 мм, длиной 25 мм и толщиной 3 мм.

Необходимость повышения производительности машин, улучшения качества выпускаемой продукции, экономии энергоресурсов и материальных затрат при производстве требует проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию оборудования и технологий, предназначенных для очистки волокон, позволяющих выбрать оптимальные параметры рабочих органов новых машин, режимы их работы.

В связи с этим актуальной задачей является проведение исследований по определению наиболее эффективных параметров оборудования, предназначенного для очистки волокон от мелких примесей.

С этой целью свойства волокнистого слоя, полученного на усовершенствованной аэродинамической очистительной машине Dustex SP-

DX, сравнивались со свойствами продукта, полученного на существующей аэродинамической очистительной машине (см. таблицы 2).

2-таблица

Показатели свойств волокнистого слоя, поступающего в бункер чесальной машины

№	Наименование показателей	На предприятии	На усовершенствованной машине
1	Общее количество непсов, TotNepCnt [Cnt/g]	234	217
2	Размер непса с семенной скорлупой, SCNepSize [μm]	981	956
3	количество волокнистых непсов, FibNepCnt [Cnt/g]	212	198
4	Размеры волокнистых непсов, FibNepSize [μm]	660	587
5	Количество непса из семенной скорлупы, SCNepCnt, [Cnt/g]	22	22
6	Общий размер нэпсов, TotNepSize [μm]	690	675
7	Количество коротких волокон по номеру, SFC(n) %<12.7 mm	20.8	20
8	Короткие волокна по массе SFC(w) %<12.7 mm	7.3	7
9	Созревание Maturity [mat1]	0.93	0.93
10	Линейная плотность, Fineness [mtex]	170.0	170.0
11	Длина волокон, превышающая 25% волокон, UQL(w) [mm]	29.0	29.0
12	Степень загрязнения, TrashCnt [Cnt/g]	39	38

Свойства волокнистого слоя, полученного на вышеупомянутых существующих и улучшенной машины аэродинамической очистки Dustex SP-DX, приведены в таблице 3.4. Из полученных данных видно, что эксцентриковый вал, установленный под наклоном расположенной перфорированной поверхностью в машине аэродинамической очистки Dustex SP-DX, напрямую влияет на свойства волокнистого слоя. С целью

упрощения анализа табличных результатов ниже приведены гистограммы по некоторым показателям (см. рис.12-14).

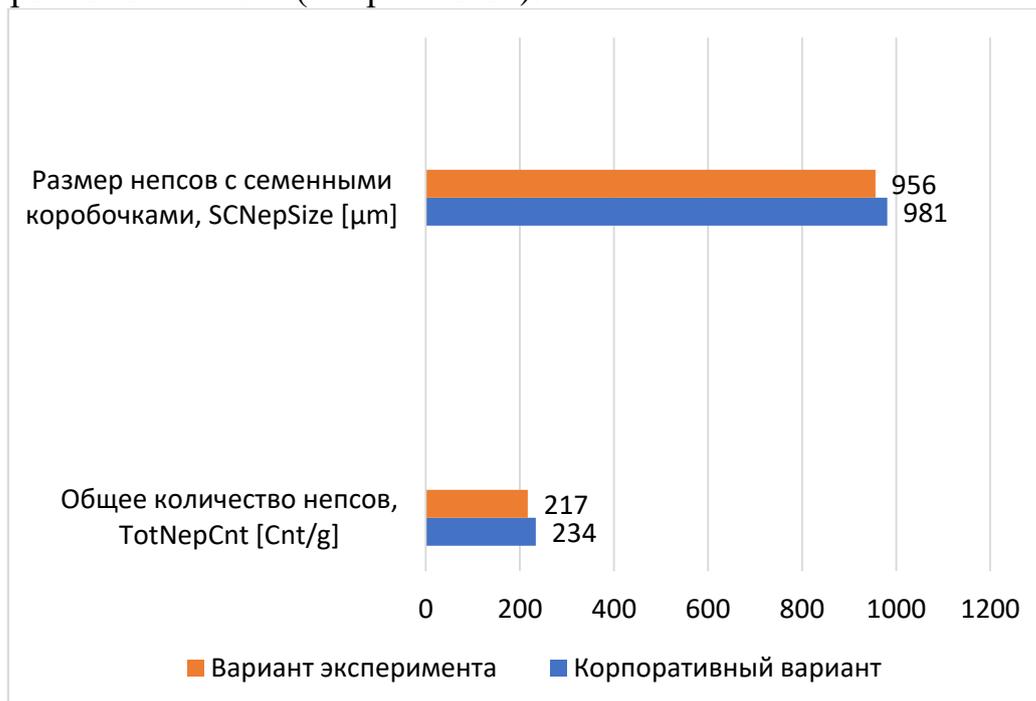


Рисунок 12. Общее количество нэпов и количество нэпов с семенной скорлупой.

На рисунке 12 выше показаны значения общего количества и количества нэпа в семенной скорлупой. Согласно этому, размер нэпов с семенной скорлупой в волокнистом слое, получаемых с машины аэродинамической очистки улучшенной конструкцией, по сравнению с оборудованием предприятия улучшены на 2,54%, а общее количество нэпов улучшилось на 7,2%.

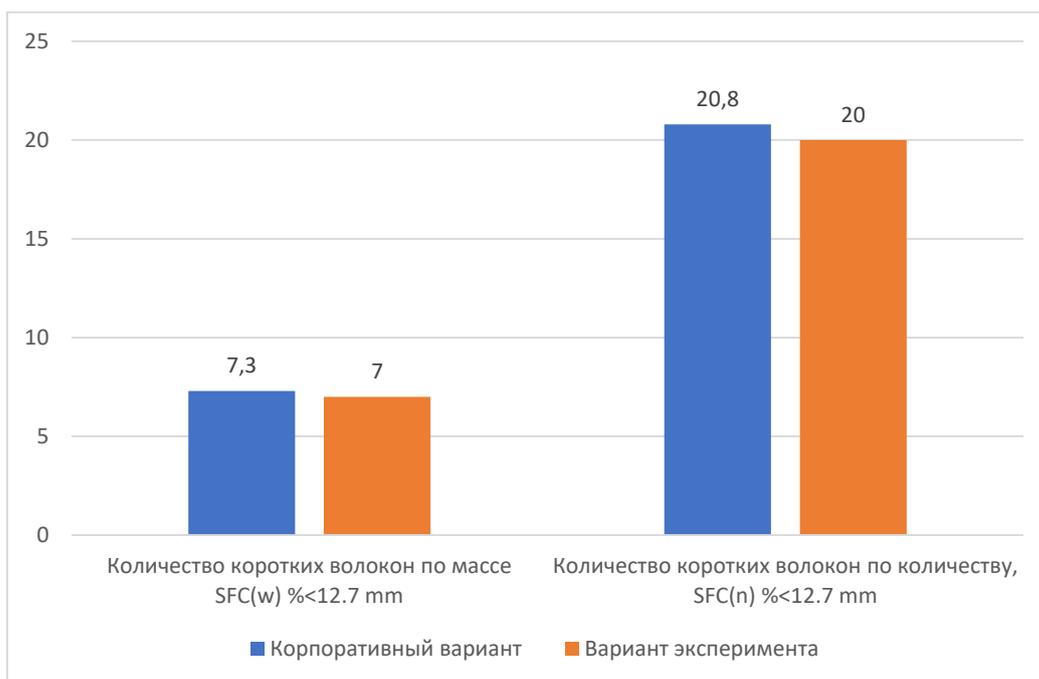


Рисунок 13. Количество коротких волокон по массе и номеру

На графике, изображенном на рисунке 13, видно, что количество коротких волокон по массе и номеру улучшилось в слое волокон, выходящих из машины для аэродинамической очистки в улучшенной конструкции, то есть количество коротких волокон по массе улучшилось на 4,1% по сравнению с вариантом предприятия, а количество коротких волокон по номеру улучшилось на 3,8%.

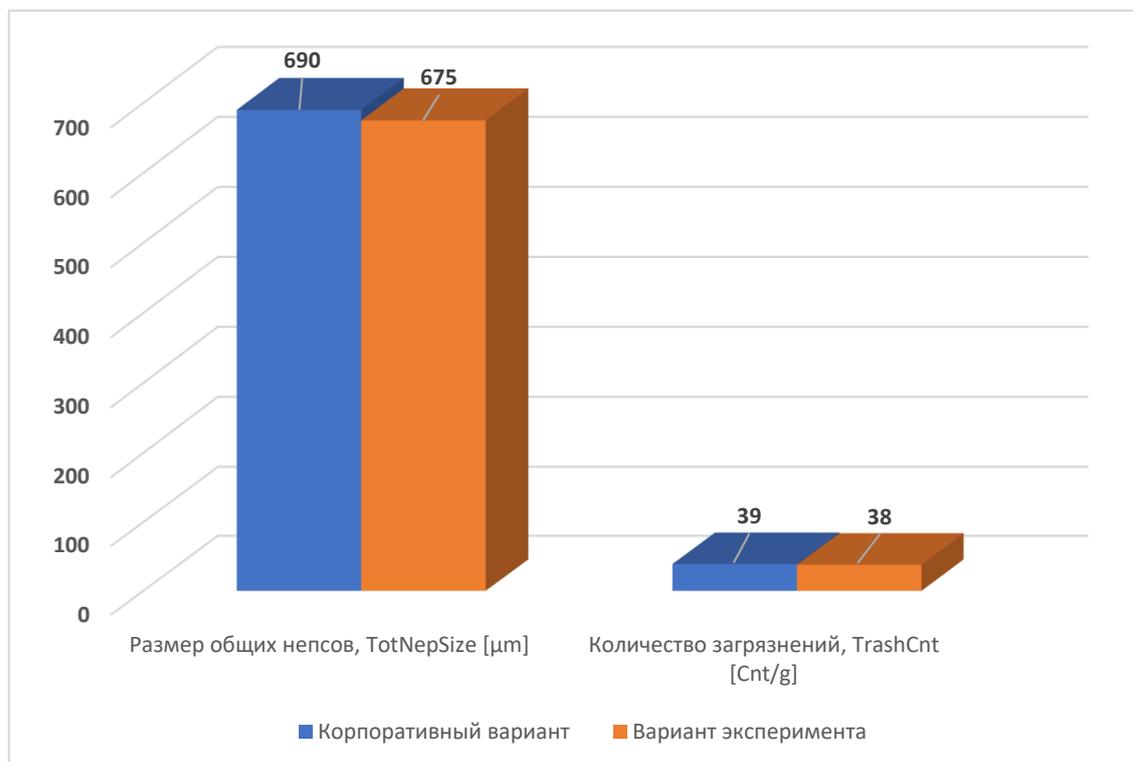


Рисунок 14. Общий размер нэпса и количество загрязнений.

Анализируя графические значения на рисунке 14, можно увидеть, что общий размер непс и количество примесей в волокнистом слое, выходящем из аэродинамической очистительной машины улучшенной конструкции, улучшились по сравнению со значениями в варианте предприятия. Согласно этому, можно видеть, что общий размер непс на 2,17% а количество примесей-на 2,56% меньше, чем в варианте предприятия.

Что касается общего вывода по результатам, представленным на графиках выше, влияние эксцентрикового вала, установленного с целью усовершенствования аэродинамической очистительной машины для очистки хлопкового волокна, на характеристики волокнистого слоя оказалось значительным. Усовершенствования конструкции машины для аэродинамической очистки привели к улучшению свойств волокнистого слоя, поступающего в бункер чесальной машины.

В технологии производства пряжи большое значение имеют коэффициент вариации линейной плотности пряжи, прочность на разрыв, относительная разрывная нагрузка, коэффициент вариации по относительной разрывной нагрузке, высокая растяжимость, а также производительность труда. В таблице 3.10 представлены сравнительные показатели физико-механических свойств пряжи, как по предприятию, так и по экспериментальному варианту. Коэффициент вариации по линейной плотности улучшился на 4,1%. Также можно увидеть улучшение прочности на разрыв пряжи на 7,1%, относительной разрывной нагрузки на 6,1% и коэффициента вариации по относительной разрывной нагрузке на 9,1%.

3-таблица

Физико-механические свойства пряжи

№	Наименование показателей	На предприятии	Экспериментальном варианте
1.	Линейная плотность пряжи, teks	20	20
2.	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	14,53	13,95
3.	Разрывная нагрузка, sN	221,1	238
4.	Относительная разрывная нагрузка, sN/teks	11,05	11,9
5.	Коэффициент вариации по относительной разрывной нагрузке, %	8,86	8,08
6.	Удлинение при разрыве, %	5,9	6,1
7.	Относительная разрывная работа для 1 грамма пряжи	0,47	0,49
8.	Коэффициент использования прочности волокна в пряжи	0,44	0,51

Н.М. Белизин чтобы объяснить механизм разрыва пряжи.применяет коэффициент использования прочности. Коэффициент использования прочности, определяется количеством тонких участков нити и зависит от ее ворсистости, то есть чем больше тонких участков и ворсов на пряжи, тем меньше разрывная сила. Как видно из таблица 3 количество тонких и толстых участков в пряжи выпускаемой на предприятии больше, хороший показатель неравномерности в сечении пряжи выявлен в опытном варианте..

Ниже приведены графики для анализа остальных показателей таблицы (см. рис. 15).

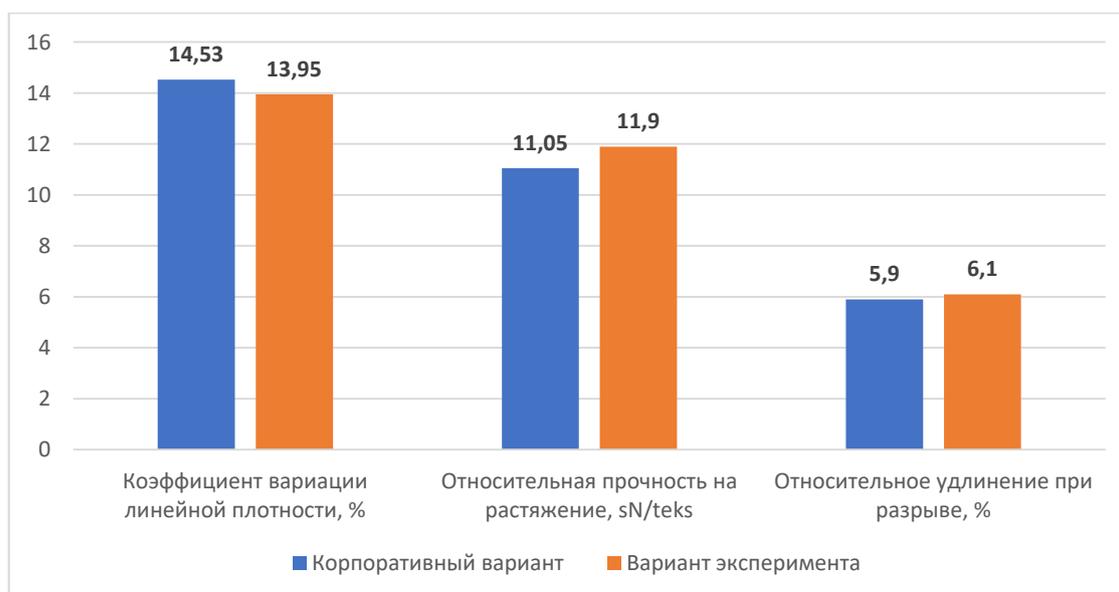


Рисунок 15. Показатели качества пряжи, полученные в эксперименте и в варианте предприятия.

По гистограмме, изображенной на рисунке 15, сравнивались коэффициент вариации по линейной плотности, относительная разрывная нагрузка, относительное удлинение при разрыве образцов пряжи, полученных в эксперименте и варианте предприятия. Согласно этому, показатели качества образцов пряжи, полученные с улучшенной конструкции, были лучше, чем показатели качества пряжи, полученные с предприятия, то есть коэффициент вариации по линейной плотности улучшился на 4%, относительная прочность на разрыв-на 7,4%, а относительное удлинение на разрыв-на 3,4%.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной “**Экономическая эффективность, получаемая за счет усовершенствования аэродинамической очистительной машины Dustex для очистки хлопкового волокна**”, процессы очистки волокна имеют важное значение в экономике прядильных предприятий. Так как хлопковое волокно содержит много сора и дефектов, его подвергают процессам очистки в несколько этапов. Для удаления мелких и крупных загрязнений в этих процессах используется ряд машин. Из-за того, что эти машины работают с очень высокой точностью, а также из-за сложности этапов подготовки, их стоимость очень высока. Кроме того, этим машинам требуется много энергии для работы с высокой производительностью.

В настоящее время, в связи с высоким спросом на энергию в нашей стране, ее эффективное использование на производственных предприятиях приобретает важное значение. Поскольку машины на прядильном предприятии требуют много энергии, их эффективность желательно повысить. На прядильных предприятиях используются различные чистящие машины для эффективной очистки дефектов в хлопковом волокне. К ним можно отнести такие машины, как предварительный очиститель,

многофункциональный очиститель, аэродинамический очиститель и ряд других.

В ходе исследовательской работы за счет усовершенствования конструкции аэродинамической очистительной машины была повышена эффективность очистки хлопкового волокна, что принесло значительную пользу экономике предприятия. В экспериментах на нижнюю часть аэродинамической очистительной машины воздействовали дополнительные ударные силы, что улучшало ее эффективность очистки. В результате появилась возможность производить качественную пряжу из лучше очищенного хлопкового волокна.

Значительное влияние на рост экономики предприятия оказывает улучшение качества пряжи за счет повышения эффективности очистительных машин, а также более высокая стоимость пряжи с более высоким качеством. При оценке экономической эффективности прядильных предприятий обычно учитывается ряд факторов.

Сегодня при оценке качества пряжи широко используются показатели Uster Statistics. Ниже приведены цены на пряжу для продажи, исходя из того, что по статистике Uster 5% показатели пряжи являются лучшими, А 95% пряжи-самыми низкими (см. таблицу 4).

4-таблица

Стоимость 20-ти тексовых нитей по данным статистики Устер

Показатели качества пряжи (По Uster statistics 2023)	Рыночная цена пряжи (для 1кг), сум
5%	34290
25%	33020
50%	32385
95%	30480

В результате применения традиционной машины для аэродинамической очистки производимая пряжа соответствовала 50% показателям Uster, а стоимость пряжи составила 32385 сумов. В результате применения усовершенствованной аэродинамической очистительной машины показатель качества пряжи соответствовал 25% показателям Uster, а цена пряжи составила 33020 Сум. Сначала мы рассчитываем годовой доход, который предприятие получает за счет повышения качества пряжи, путем расчета годового объема производства одной прядильной машины на предприятии, а затем разницу между ценами в зависимости от производительности. При этом мы выполняем расчетную работу по 720 выпускным органам на одной машине.

3) Доход от пряжи, изготовленной традиционным способом:

$$F_{\text{тр}} = U_{\text{м}} \cdot (N_{\text{пр}} - N_{\text{х}}); \quad (7)$$

Где: $U_{\text{м}}$ -производительность машины за час, то есть $U_{\text{м}} = U_{\text{кам}} \cdot 720$; $N_{\text{пр}}$ - стоимость пряжи, изготовленной традиционным способом; $N_{\text{х}}$ - затраты

на пряжу, произведенную традиционным способом,, $N_x = N_{пр} \cdot 99,9\%$ (см 7-таблицу). Производительность прядильной машины составляет 176 граммов на камеру в час. $U_{кам} = 176$ грамм;

$$U_m = 176 \text{грамм} \cdot 720 = 126720 \text{грамм} = 126,72 \text{кг};$$

$$N_{пр} = 32385 \text{ сум}; N_x = 32352,615 \text{ сум};$$

Тогда доход от пряжи, изготовленной традиционным способом на 1 машине за 1 час, равен:

$$F_{тр} = U_m \cdot N_{пр} - N_x = 126,72 \cdot (32385 - 32352,615) = 4103,8 \text{ сум}$$

4) доход от пряжи, произведенной усовершенствованным способом:

$$F_{ул} = U_m \cdot (N_{пр} - N_x); \quad (8)$$

При этом разница в определении дохода при усовершенствованном методе от традиционного заключается в цене пряжи. Улучшенным способом $N_{пр} = 33020$ сум.

$$F_{ул} = U_m \cdot N_{пр} - N_x = 126,72 \cdot (33020 - 32352,615) = 84571,0272 \text{ сум}$$

Если вычесть доход от пряжи, произведенной усовершенствованным способом, из дохода от пряжи, произведенной традиционным способом, мы увидим, насколько больше можно заработать на 1 машине за 1 час.

$$F = F_{ул} - F_{тр} = 84571,0272 - 4103,8 = 80467,2272 \text{ сум}$$

Рассчитаем общую производительность на 300 рабочих дней (7200 часов) в 3 смены в году:

$$F_{годовой} = F \cdot 7200 = 579\,364\,035 \text{ сум}$$

Если мы вычтем затраты на усовершенствование аэродинамической машины и годовое потребление электроэнергии дополнительным установленным двигателем из общей экономической эффективности, мы сможем увидеть годовой доход, полученный от применения усовершенствованной конструкции машины. При этом затраты на усовершенствование машины равны $X_{(конст.)} = 15$ млн. долл. $X_{(енер.)} 7200$ кВт (на 300 дней) будет потрачено 6 480 000 сум.

$$F_{общий} = F_{годовой} - (X_{констр.} + X_{енер.}) = 579\,364\,035 - (15\,000\,000 + 6\,480\,000) = 557\,884\,035 \text{ сум}$$

Ниже мы можем видеть годовую экономическую эффективность, полученную за счет повышения качества пряжи (см. таблицу 5).

5-таблица

Годовой доход от усовершенствования аэродинамической очистительной машины

№	Показателей	Пряжа, полученная в варианте предприятия	Пряжа, полученная в опытном варианте	Разница
1	Линейная плотность пряжи, текс	20	20	-
2	Показатели качества пряжи (По Uster statistics 2023)	50%	25%	-
3	Стоимость 1 кг пряжи, $N_{пр}$, сум	32385	33020	+635
4	Расходы на 1кг пряжи, N_x сум	32352,615		-
5	Производительность пневмопрядильной машины, кгг/час На 1 камеру На 1 машину	0,176 126,72	0,176 126,72	-
6	Затраты на усовершенствование машины, сум	-	15 млн.	+15 млн.
7	Годовое потребление электроэнергии дополнительным установленным двигателем, сум	-	6 млн. 480 тысяча	+6 млн. 480 тысяча
8	чистая прибыль, на 1 машину сум за 1 час за год	4103,8 29 547 360	84571,0272 608 911 395	+80467,2272 +579364035
9	Общая экономическая эффективность, за год на 1 машину, сум	29 547 360	587431395	+557884035

Следовательно, усовершенствования машины для аэродинамической очистки напрямую влияют на качественные характеристики пряжи, которая будет получена в конечном итоге. Качество получаемой пряжи улучшается с 50% - ного показателя Uster Statistics до 25% - ного показателя. В результате экономическая эффективность, получаемая на предприятии за 1 час работы на 1 машине, составляет 80 467,2272 сум, что приводит к увеличению выручки на 557 884 035 сум за вычетом затрат на усовершенствование машины за 1 год и годового потребления электроэнергии дополнительно

установленным двигателем из общей экономической эффективности (см. табл.5).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В результате усовершенствования конструкции машины для аэродинамической очистки хлопкового волокна были получены следующие выводы:

1. Были изучены процессы, влияющие на природные и механические свойства волокна, и освещена важность процесса очистки в сохранении и улучшении качества волокна. При этом в ходе исследований современных очистных агрегатов и машин были выявлены их достоинства и недостатки.

2. Частота колебаний сильно влияет на параметры схода и скорости волокна. Поэтому целесообразно проводить практические исследования с точки зрения обеспечения гарантированного схода волокна по поверхности и необходимой производительности работы, поддерживать амплитуду колебаний вибрирующей поверхности в устройстве для очистки волокна в пределах 2-3 мм и контролируя частоту колебаний поверхности.

3. Определена величина суммарных непс, отклонением поверхности изолиний (анализ) в зависимости от показателя числа оборотов эксцентрикового вала, установленного на перфорированную поверхность в нижней части аэродинамической очистительной машины, в об/мин, скорости воздуха на входе машины аэродинамической очистки, в м/с и диаметра отверстий перфорированной поверхности, в мм. Согласно этому, наилучший результат по количеству общих непсов, количество волокнистых непсов и доли волокна в отходах был получен при количестве оборотов эксцентрикового вала 100 об/мин, скорости воздуха на впуске 29 м/с и диаметре отверстий перфорированной поверхности 3 мм.

4. В ходе исследований за счет установки распределительного вала под перфорированной поверхностью машины для удаления пыли и мелких примесей dustex SP-DX, размер непс с семенной скорлупой в волокнистом слое, полученном из машины для аэродинамической очистки был улучшен по сравнению с вариантом предприятия на 2,54%, а общее количество непс на 7,2%.

5. Было достигнуто, что общее количество узелков, количество волокнистых узелков, количество пыли, количество пыли и дефектов в ленте, полученной на чесальной машине с продукта, полученного с аэродинамической очистительной машины усовершенствованной конструкцией, по Uster Statistics с 50% показателя качества улучшилось до 25% показателя качества (2023).

6. Сравнивались коэффициент вариации по линейной плотности, относительной разрывной нагрузке, относительного разрывного удлинения образцов пряжи, полученных в экспериментальном и варианте предприятия. Согласно этому, показатели качества образцов пряжи, полученные с усовершенствованной конструкции, были лучше, чем показатели качества

пряжи, полученные с варианта предприятия, то есть коэффициент вариации по линейной плотности улучшился на 4%, относительная прочность на разрыв-на 7,4%, а относительное удлинение на разрыв-на 3,4%.

7. Было отмечено, что усовершенствования машины для аэродинамической очистки улучшают качество продукции и повышают общую эффективность производственного процесса. В то время как пряжа, изготовленная традиционным способом, соответствует показателю 50% по статистике Устера, а пряжа выработанная с продукта полученного на усовершенствованной очистительной машине этот показатель переходит на 25% показатель качества.

8. Производство продукции с использованием усовершенствованной аэродинамической очистительной машины является важным фактором повышения экономической эффективности предприятия и приводит к значительному увеличению годового дохода. В частности, экономическая эффективность, получаемая на предприятии за 1 час работы машины с улучшенной аэродинамической очисткой, составила 80 467,2272 сум, что привело к увеличению доходов на 557 884 035 сум за вычетом затрат на улучшение машины за 1 год и годового потребления электроэнергии дополнительно установленным двигателем из общей экономической эффективности.

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

NAMANGAN INSTITUTE OF TEXTILE INDUSTRY

SADIKOV MUHKHAMMAD

**INCREASING PRODUCT QUALITY BY IMPROVING DUSTEX
MACHINE THAT CLEANS COTTON FIBER THROUGH
AERODYNAMIC WAY**

**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 dissertation in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.2.PhD/T1653.

The dissertation was completed at the Namangan Institute of Textile Industry.

Abstract of the dissertation posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council at the Namangan Institute of Textile Industry (www.ntsi.uz) and on the educational information portal " Ziyonet " (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Bobojanov Xusanxon

doctor of technical sciences, associate professor

Official opponents:

Olimjon Sarimsakov

doctor of technical sciences, professor

Saypila Matismailov

doctor of technical sciences, professor

The leading organization:

Andijan Machine-Building Institute

The defense of the dissertation will be held at the Scientific Council No. 03/04.10.2023.T.174.01 at the Namangan Institute of Textile Industry on "21" december 2024 13⁰⁰ o'clock (Address: 17, Janubiy aylanma yuli Street, Namangan city, 160605, 1st building. Tel. (998) 55-251-43-04, (998) 55-255-43-04, e-mail: info@ntsi.uz, namTSI@exat.uz, Namangan Institute of Textile Industry, 1st building, 1st floor, scientific board room).

The dissertation can be viewed at the information resource center of the Namangan Institute of Textile Industry (registration number 27). (Address: 17, Janubiy aylanma yuli Street, Namangan city, 160605, tel. (998)55-251-43-04,. (998)55-255-43-04.)

The abstract of the dissertation was distributed on "07"december, 2024.
(Report of the digital register No. 26 dated "07" oktober, 2024).



K. Xoliqov

Chairman of the scientific council
that awarding scientific degrees, doctor
of technical sciences, professor

N. Maksudov

Scientific Secretary of the Scientific
Council that awarding scientific degrees, doctor of
philosophy in technical sciences, , associate professor

J. Yuldashev

Chairman of the scientific seminar at the Scientific
Council for awarding scientific degrees, doctor of
technical sciences, associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to improve the yarn quality indicators by improving the Dustex machine, which cleans cotton fibers aerodynamically.

The scientific novelty of the research is as follows:

a construction of the mechanism that moves the perforators of the Dustex fiber cleaning machine in an aerodynamic way, which allows cleaning cotton fibers while maintaining quality indicators, has been created;

a new mechanism design consisting of an eccentric shaft that moves the punch surfaces of the Dustex fiber cleaning machine aerodynamically was developed;

a mathematical model has been developed that takes into account the movement of the fiber bundle during the cleaning process, the intensive increase in fiber speed, the vibration frequency, and the effect on the speed and migration parameters;

in order to achieve the cleaning efficiency of the Dustex fiber cleaning machine using an aerodynamic method, the optimal parameters of the rotation speed of the eccentric shaft of the new construction, which moves the air speed and the perforators, have been determined.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained by using a new improved aerodynamic cleaning machine:

The aerodynamic machine was put into production at the FT Textile GROUP LLC enterprise in the Turakurgan district using an eccentric shaft that drives the perforating surface (reference number No. 03/25-2734 of the Uztukimachilik sanoat Association dated October 14, 2024). As a result, the size of the seed coat neps in the fibrous layer obtained from the improved aerodynamic cleaning machine of the new design was improved by 2.54% compared to the enterprise's version, the total neps quantity was improved by 7.2%, the coefficient of variation in linear density was improved by 4%, the relative breaking strength was improved by 7.4%, and the relative elongation at break was improved by 3.4%. As a result of the efficiency of the improved aerodynamic cleaning machine, the economic efficiency obtained by 1 machine per hour at the enterprise was 80,467.22 (eighty thousand four hundred sixty-seven soums twenty-two tiyin) soums, and the total economic efficiency amounted to 557,884,035 (five hundred fifty-seven million eight hundred eighty-four thousand thirty-five) soums in one year.

Publication of research results. A total of 14 scientific works have been published on the topic of the dissertation, including 6 articles in scientific publications, including 4 republics, in which it is recommended to publish the main scientific results of Doctor of Philosophy (PhD) dissertations on technical sciences of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan and published in 2 foreign scientific journals.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The length of the dissertation is 121 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Sodikov Rashid Aripjanovich, Abduvaliev Davlatali Muhammadjon ogli, Izatillaev Muzaffarkhon Mussoxon ogli, Sadikov Muhammadjon Rashid ogli. "Influence of carding machine productivity on yarn quality" // International Journal on Integrated Education, e-ISSN: 2620 3502 p-ISSN: 2615 3785 191-194 pp. (Crossref).

2. Sodikov Muhamad Rashid ogli, Omonov Muhammad Turdialio'gli, Tojimirzaev Sanjar Turdialievich, Gofurov Adkhamjon Bahromjon ogli. "Analysis of changes in fiber properties in processes opening, cleaning and carding" // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal <https://saarj.com>, ISSN: 2249-7137, Vol. 11, Issue 4, April 2021. (Index Copernicus).

3. Садиқов М.Р., Омонов М.Т., Мирзаахмедов Ж.Н., Тожимирзаев С.Т., Орипов Ж.И. "определение оптимального скоростного режима работы чесальной машины при укороченной системе прядения" // Фарғона Политехника Институтини "Илмий – Техника журнали" Том 24. спец. вып. №1, 2021, 33-38 ст. ISSN 2181-7200. (05.00.00 №20)

4. Sadikov Muhammad Rashid o'g'li, Orifboyev Ma'rufjon Valijon o'g'li, Abdurahimov Azamat Anvarjon o'g'li "Qisqa yigirish tizimida titish, tozalash va tarash jarayonlarini taxlili" // Андижон машинасозлик институтини "Машинасозлик илмий-техника журнали" Махсус сон №1, 2021 й. 94-99 б. ISSN 2181-1539. (ОАК Rayosatining 2021 yil 30 dekabrdaqi 310/14.2-son qarori)

5. Sadikov Muhammad Rashid o'g'li, Mirzaahmedov Javoxir Nomonjon o'g'li "Tarash mashinasi ish unumdorligini ip sifatiga ta'sirini taxlili" // Андижон машинасозлик институтини "Машинасозлик илмий-техника журнали" Махсус сон №1, 2021 й. 99-103 б. ISSN 2181-1539. (ОАК Rayosatining 2021 yil 30 dekabrdaqi 310/14.2-son qarori:)

6. M.R. Sadikov, H.T. Bobojanov, J.Z.Soloxiddinov, A.A.Yusupov, I.A.Nishonov "Titish, tozalash va tarash texnologik jarayonlarida tolalar shikastlanish darajasini o'rganish" // Фарғона Политехника Институтини "Илмий – Техника Журнали " Том 26 . спец. вып. № 14, 2022, 33-37 ст. ISSN 2181-7200. (05.00.00 №20)

7. Sanjar Tojimirzaev, Muhammad Sadikov, Shokhrub Rasulov, Javohir Mirzaahmedov, A.F.Plekhanov "Observation of Damage of Cotton Fiber in the Processes of Blowing, Cleaning and Carding" E3S Web of Conferences 320, 03009 (2021) ESEI 2021. p.1-7. (Scopus).

8. Садиқов Мухаммад Рашид угли, Омонов Мухаммад Турдиали угли, Исаков Алишер Рустамжанович, Тожимирзаев Санжар Турдиалиевич "Анализ изменения свойств волокон в процессах разрыхления, очистки и чесания" Education and science of today: intersectoral issues and development of

II bo'lim (II часть; II part)

9. Садиков Мухаммад Рашид ўғли, Омонов Мухаммад Турдиали ўғли, Тошматов Билалхон Баходир ўғли. “титиш, тозалаш ва тараш жараёнларда толалар хусусиятлардаги ўзгаришларни таҳлили” // Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Paxta, to‘qimachilik va yengil sanoat mahsulotlari sifatini ta‘minlashning zamonaviy konsepsiyalari” mavzusida o‘tkazilgan halqaro ilmiy-amaliy konferensiya, NAMANGAN SHAHRI (2021 yil 22-23 aprel) 1-TOM 173-176 b.

10. Sadikov Muxammad Rashid o‘g‘li., Sodiqov Rashid Aripjanovich. “Tarash mashinasi ish unumdorligini ip sifatiga ta‘sirini taxlili” // Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to‘qimachilik va engil sanoatdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo‘llari” halqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to‘plami. 1-Tom. – Namangan: NamMTI, 2022. 114-117 b.

11. Sadikov Muxammad Rashid o‘g‘li., Bobojanov Husanhon Toxirovich. “Tozalash jarayonida tolalar shikastlanish darajasini o‘rganish” // Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Ilm-fan va ishlab chiqarish integratsiyasi: muammo va yechimlar-2023” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to‘plami. 2-Tom. – Namangan: NamMTI, 2023. 323-327 b.

12. Sadikov.M.R. “Tebranuvchi perfosirtning tolalarni tozalanish darajasiga ta‘siri” // Urganch davlat universiteti “O‘zbekistonda to‘qimachilik sanoatini rivojlantirishning muammolari va innovatsion yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami UrDU, 2024. 174-176 b.

13. Sadikov Muhammad Rashid o‘g‘li., Bobojanov Husanhon Toxirovich., Alixonov Sharifxon Saidolimxon o‘g‘li., Sharipov Furqat Shavkat o‘g‘li. “ Aerodinamik tola tozalovchi jihozda tolani chang va mayda iflosliklardan tozalash uchun perfo sirt parametrlarini aniqlash ” // Namangan to‘qimachilik sanoati instituti “Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to‘plami. 2-Tom. – Namangan: NamTSI, 2024. 216-219 b.

14. Alixonov Sharifxon Saidolimxon o‘g‘li., Bobojanov Husanhon Toxirovich., Sadikov Muhammad Rashid o‘g‘li. “Tolalarni aerodinamik usulda tozalovchi jihozda o‘rnatilgan perfo list teshiklarining tola chiqib ketishiga ta‘siri” // Namangan to‘qimachilik sanoati instituti “Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to‘plami. 2-Tom. – Namangan: NamTSI, 2024. 73-75 b.

15. Muxammad Sadikov, Husanhon Bobojanov; “Analysis of the impact on the cleaning level of the swinging grid” AIP Conf. Proc. 11 March 2024; 3045 (1): 030027. <https://doi.org/10.1063/5.0197328> (SCOPUS).

Avtoreferat “Namangan to‘qimachilik sanoati instituti ilmiy-
texnika jurnali” taxriridan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi
matnlari mosligi tekshirildi. (“02” dekabr, 2024 yil).

Bosishga ruxsat etildi: 02.12.2024 yil.
Bichimi 60x84 1/16 , «Times New Roman»
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi:70. Buyurtma: № 424
“NamTSI” bosmaxonasida chop etildi.
Namangan shahri, Janubiy aylanma yo‘li ko‘chasi 26-uy.