

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

RAXIMOV AKBAR XOLMURODOVICH

**PAXTANI HAVODAN AJRATISH JARAYONIDA UNING TABIIY
XUSUSIYATLARINI SAQLOVCHI TEXNOLOGIYANI YARATISH**

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

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

Namangan – 2023

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

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

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

Raximov Akbar Xolmurodovich

Paхtani havodan ajratish jarayonida uning tabiiy xususiyatlarini saqlovchi
tehnologiyani yaratish..... 5

Рахимов Акбар Холмуродович

Создание технологии сохранения природных свойств хлопка-сырца в
процессе отделения его от воздуха..... 21

Rakhimov Akbar

Creation of a technology for preserving the natural properties of cotton
during the process of separating cotton from air 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PHD.03/30.12.2019.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

RAXIMOV AKBAR XOLMURODOVICH

**PAXTANI HAVODAN AJRATISH JARAYONIDA UNING TABIIY
XUSUSIYATLARINI SAQLOVCHI TEXNOLOGIYANI YARATISH**

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

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

Namangan – 2023

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.1.PhD/T1335 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan muhandislik-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.nammti.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Xodjiyev Muksin Tadjiyevich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Axmedxodjayev Xamit Tursunovich
texnika fanlari doktori, professor

Abbazov Ilxom Zapiroviich
texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

Etakchi tashkilot:

Farg'ona politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.T.66.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023 yil "12" avgust soat 11⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 160115, Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, faks: (+99869)228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz, Namangan muhandislik-texnologiya instituti 3-bino, 2-qavat, 313-xona).

Dissertatsiya bilan Namangan muhandislik-texnologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (543-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 160115, Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (69) 225-10-07.)

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil "01" avgust kuni tarqatildi.
(2023 yil "01" avgustdagi №117-raqamli reestr bayonnomasi).



R.M. Muradov

R.M.Muradov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi, texnika
fanlari doktori, professor

X.T. Bobojanov

X.T.Bobojanov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash ilmiy kotibi,
texnika fanlari doktori, dotsent

Q.M. Xoliqov

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

KIRISH (falsafa fanlari doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon bozorida tabiiy tolalardan biri ya'ni paxta tolasidan tayyorlangan buyumlarga talab yuqori bo'lganligi bois, uning tabiiy xususiyatlarini saqlagan holda sifat ko'rsatkichlarini oshirish hamda texnologiyalarini takomillashtirish foydalanish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda har yili dunyo miqyosida 24-25 mln. tonna atrofida paxta tolasini ishlab chiqariladi, lekin uning yillik iste'moli 0,12-0,25 % ga ko'p. Hozirgi vaqtda paxtani etishtirish va uni ishlab chiqarish bilan 80 dan ortiq mamlakatlar shug'ullanadi. Bugungi kunda Xitoy, AQSh, Braziliya, Hindiston, O'zbekiston, Pokiston hamda Meksika asosiy paxta etishtiruvchi mamlakatlar hisoblanadi. Bu borada, jumladan paxta tozalash korxonalarini yangi texnika va texnologiyalar bilan qayta jihozlash, paxtani havodan ajratish jarayonida paxta oqimini teng taqsimlovchi texnologiyani yaratish uning tabiiy xususiyatini saqlashga, ayniqsa paxta chigitini mexanik lat eyishi darajasini pasaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda atrof-muhitni ekologik toza saqlash va korxonalaridan havoga chiqindilarni chiqishini bartaraf etish hamda xomashyolarni qayta ishlash sohasida chiqindisiz texnologiyalarni yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, paxtaga dastlabki ishlov berishda va tozalashda atrof muhitga chiqayotgan chang havoni tozalash, ekologik standartlarga moslashtirish, tozalash mashinalarining texnika texnologiyalarini yangilash, tozalash jarayonida chiqadigan iflosliklarni atrof-muhitga tarqalishini oldini olish, paxta tolasiga ishlov berish jarayonida dastlabki sifat ko'rsatkichlarini saqlash bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Shu bilan birga paxtani havodan ajratish jarayonida paxta tolasini hamda paxta chigitini mexanik shikastlanishini oldini olish, paxtani havodan ajratib olish jarayonlarini takomillashtirish, yangi resurs tejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqarishga tadbir etish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda paxtani dastlabki ishlashda mehnat hamda energiya sarfini kamaytirish, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiya qilish, texnik qayta jihozlash, resurstejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, "Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulishini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish..."¹ kabi muhim vazifalar belgilab berilgan.

Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, mahalliy xomashyolardan samarali va to'liq foydalanish hamda yuqori qo'shimcha qiymatli, raqobatbardosh, sifatli to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 22-iyundagi "Paxta xom ashyosini etishtirish va qayta ishlash kooperatsiyalari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" gi VM-398-son qarori, 2021 yil 16-noyabrdagi "Paxta-to'qimachilik klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-

¹ 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.

14 sonli qarori, 2020 yil 6 martdagi PQ-4633-son "Paxtachilik sohasida bozor tamoyillarini keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori, Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 31 martdagi 253-sonli "Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishlari va klasterlari faoliyatini tashkil etish bo'yicha qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida"gi qarori, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi" to'g'risidagi farmoni, 2017 yil 28 noyabrdagi PQ-3408-son "Paxtachilik tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa ma'yoriy – huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur ilmiy tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning II. "Energetika, energiya va resurstejamkorlik" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Paxtani havodan ajratuvchi separatorda teng taqsimlovchi texnologiyani yaratish, paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlash va uni takomillashtirish bo'yicha bir qator taniqli xorijiy olimlar katta hissa qo'shganlar, jumladan M.D.Buser, D.I.Misyulya, D.P.Whitelock, J.K.Green, Van Dorn, K.Wise, D.Richard va boshqa olimlar izlanishlar olib borgan.

Paxtani tozalash jarayonida tola shikastlanishini oldini olish, paxtani havodan ajratuvchi mashinalarini takomillashtirish bo'yicha nazariy va amaliy masalalar hamda metodologik asoslarini yaratish bo'yicha O'zbekistonning taniqli olimlarini ilmiy ishlari bag'ishlangan. Bulardan: X.A.Ziyayev, R.M.Murodov, B.M.Mardonov, X.Axmedxodjayev, A.Burxanov, S.Qodirxo'jayev, M.T.Xodjiyev, O.Sh.Sarimsakov, Y.Yangiboyev, I.Tursunov, O.T.Mamatqulov, M.Saloxiddinova, S.M.Xusanov. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida paxtani havodan ajratish seperatorlarini takomillashtirilgan, chigit va tola shkastlanishini oldini olish masallarida salmoqli natijalarga erishildi.

Shu bilan birga, mavjud separatorda paxtaning harakati davomida ishchi kameraga kirgan paxta oqimi asosan to'rli yuzaga kelib uriladi. Natijada to'rli yuza teshigidan havo oqimi yordamida paxta tolasi tashqariga chiqib, paxtani qirg'ich yordamida qirish jarayonida uzib yuboriladi. Shuning natijasida erkin tola miqdori ko'payib, tolni miqdorini yo'qolishi ro'y beradigan muammolari yetarli darajada o'rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi paxtani havodan ajratib beruvchi seperator konstruksiyasini takomillashtirish orqali paxta tolasini tabiiy xususiyatlarini saqlab qolishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

pnevмотransпорт qurilmasini asosiy qismi bo'lmish separatorni paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta'sirini aniqlash;

tahliliy separator konstruksiyalarini o'rganish va ishchi qismlarini ishlashini tahlil qilish;

paxtani havodan ajratish jarayonida qo'llanilayotgan xorijiy separatorlarni ishlashishini tahlil qilish;

paxtani havo oqimidan ajratish jarayonida to'rtli yuzaning paxtaga ta'sirini nazariy va amaliy tomondan o'rganish;

to'rtli yuzaning paxta bilan uzviy bog'liqligini ishlash holatiga ta'sirini darajasini aniqlash hamda to'rtli yuzani yangi konstruksiyasini yaratish;

separatorni orqa devori yuzasiga ta'sir etuvchi holatni o'rganish hamda uning tabiiy xususiyatlarini saqlash maqsadida yo'naltirgich konstruksiyasini yaratish;

yangi takomillashgan separator konstruksiyasini yaratish va ishlab-chiqarishda uning ratsional parametrlarini aniqlash.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida paxtani havo oqimidan ajratib olishda qo'llaniladigan separator qurilmasi olingan.

Tadqiqotning predmetini paxta separatori konstruksiyasi, texnologik ko'rsatkichlari hamda paxtani havodan ajratish jarayonini teng taqsimlovchi texnologiyasi tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Ilmiy tadqiqot ishida nazariy, amaliy, kompleks baholash, nazariy mexanika, matematik statistikaning tajriba natijalarini qayta ishlash usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

paxtani tashuvchi havodan ajratib olish jarayonida chigitni mexanik shikastlanishini kamayishiga, ifloslik tarkibidagi erkin tola miqdori hosil bo'lishini oldini oladigan, yassi shakldagi yo'naltirgich hamda to'rtli yuzaga ega bo'lgan separator konstruksiyasi yaratilgan;

paxtani havodan ajratish jarayonida separatorning turli ish unumdorligida uning og'ish burchagini o'zgartirib to'rtli yuzada separator o'qi bo'ylab harakatlanuvchi paxta xomashyosining tezligi va zichligini o'zgarishiga olib keluvchi separator konstruksiyasi yaratilgan;

separator ish unumdorligining belgilangan qiymatlarida tajriba rejasi bo'yicha olingan chigitning mexanik shikastlanishiga nisbatan, paxtadagi namligining ulushi 12,0 % hamda yo'naltirgichning qiyalik balandligi 220 mm bo'lgan optimal qiymatga ega bo'lgan separator yaratilgan;

paxtani tashuvchi havodan ajratib olish jarayonida, qiyalikda teshik ochilib takomillashtirilgan to'rtli yuzaning og'ish burchagi 55 gradusga ega bo'lgan ekrin tola miqdorini kamaytiruvchi separator ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxtani havodan ajratish jarayonida takomillashgan to'rtli yuzaga va yo'naltirgichga ega qurilmalarni qo'llash hisobiga paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlaydigan paxtani teng taqsimlovchi takomillashtirilgan separator uskunasi ishlab chiqilgan;

to‘liq omilli tajribaviy tadqiqotlar natijalari asosida ifloslik tarkibidagi erkin tola miqdori va chigitning mexanik shikastlanishini kamaytiruvchi separatorning ratsional parametrlari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Dissertatsiya ishida shakllantirilgan tamoyillar, xulosalar va tavsiyalar, nazariy va tajribaviy tadqiqotlarga, aprobatsiya va qo‘llash natijalarining ijobiylikiga, shuningdek, natijalarni solishtirish, davlat standart talablari, baholash mezonlari va ularning adekvatligiga, o‘tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va ko‘rib chiqilayotgan fan sohasidagi ma’lumotlari bilan qiyosiy tahliliga ko‘ra asoslangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati separator kamerasida paxta va havo harakati, paxtani tashuvchi havodan ajratish jarayoni matematik modellarining paxtani separatsiyasi nazariy asoslarini muayyan darajada rivojlantirish va boyitishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati takomillashgan to‘rli yuzaga hamda yo‘naltirgich moslamasiga ega bo‘lgan separatorni ishlab chiqarishga joriy etilganligi, to‘liq omilli tadqiqotlar asosida separator parametrlarining optimallashtirilganligi va ishlab chiqarishda amaliy sinov natijalariga ko‘ra chigitni mexanik shikastlanishi va ifloslik tarkibidagi erkin tolalarni kamayganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Paxtani havodan ajratishda qo‘llaniladigan takomillashgan yangi separatorni ishlab chiqarish tadqiqotlari bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

paxtani havodan ajratuvchi takomillashtirilgan yo‘naltirgichli separator qurilmasi “Surxondaryo Agroxizmat” MChJ ga qarashli “Sherobod paxta tozalash” korxonasi ishlab chiqarishga joriy etilgan. (“O‘zbekiston paxta-to‘qimachilik klasterlari” uyushmasining 2022 yil 27-dekabrda № 02/22-928 sonli ma’lumotnomasi). Natijada, jarayonda chigitning mexanik shikastlanishi paxtaning I, II, III, IV navlarida o‘rtacha 1,08 % ga kamayishiga erishilgan.

paxtani havodan ajratuvchi takomillashtirilgan to‘rli yuza va yo‘naltirgichli separator qurilmasi “Dream cotton textil” MChJ ga qarashli “Qumqo‘rg‘on paxta tozalash” korxonasi ishlab chiqarishga joriy etilgan. (“O‘zbekiston paxta-to‘qimachilik klasterlari” uyushmasining 2022 yil 27-dekabrda № 02/22-928 sonli ma’lumotnomasi). Natijada, ifloslik tarkibida erkin tolalarni paydo bo‘lishi paxtaning I, II, III, IV, V navlarida o‘rtacha 0,30 kg/soatga hamda chigitning mexanik shikastlanishi 1,0 % ga kamayishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari bo‘yicha jami 7 ta ilmiy-texnik konferensiyalarda, shu jumladan, 5 ta xalqaro, 2 ta Respublika konferensiyalarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 22 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, jumladan, 2 tasi xorijiy jurnallarda ilmiy maqolalar nashr etilgan, bulardan 2 tasi Scopus halqaro bazasida indeksatsiya etilgan,

shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Intelektual mulk agentligi tomonidan foydali modelga 2 ta patent olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 119 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob‘ekt va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mamlakatimizda va xorijda mavjud separatorlarni texnologik jarayonini tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida paxta tozalash korxonalarida paxtani uzoq masofadan ishlab chiqarishga uzatishda g‘aram maydonlaridan ishlab chiqarishga uzatishda separator hamda tozalash sexidagi separator uskunalari takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan.

Paxta tozalash korxonalarida paxtani tashish uchun so‘ruvchi pnevmotransporti qo‘llaniladi. Bunda paxta havodan ajraladi va vakuum-klapan yordamida lentali konveyerga uzatilib, talab etilgan erga ko‘chiriladi. Natijada uni tarkibida separator asosiy qurilma bo‘lib, paxta havodan ajratib olinib, texnologik mashinalarga uzatiladi. Separatorlarning o‘rtacha ish unumdorligi 15 t/soatga teng. Mashina terimining keng qo‘llanilishi va etishtirilayotgan paxta xomashyosini tez fursatlarda yig‘ib-terib olinishi paxta tozalash sanoatining oldiga ishlab chiqarish quvvatini, uskunalarining ish unumdorligini oshishiga va shu bilan birga, tayyor mahsulot sifatini yaxshilash talabini qo‘ymoqda. Ushbu masalalarni echish paxtani tashuvchi pnevmotransportining ishlashiga ham ko‘p tomonlama bog‘liq, chunki u paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonida birinchi va asosiy bo‘lib hisoblanadi.

Paxtani havodan ajratish jarayonida qo‘llaniladigan separatorlarni texnologik jarayonini takomillashtirish maqsadida o‘tkazilgan ilmiy tadqiqotlarning tahlili bu borada bir qator ilmiy hamda amaliy ishlarni amalga oshirish zarur ekanligini ko‘rsatdi.

Paxtani havo quvurining har bir uchastkasida uni harakati dinamikasini o‘rganib chiqish hamda asosiy tarmoq uchastkalarida mavjud burilishlar sonini paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta‘sir etish jarayonini aniqlash va shu asosda burilishlar sonini ratsional qiymatlarini aniqlash kerakligini ko‘rsatdi.

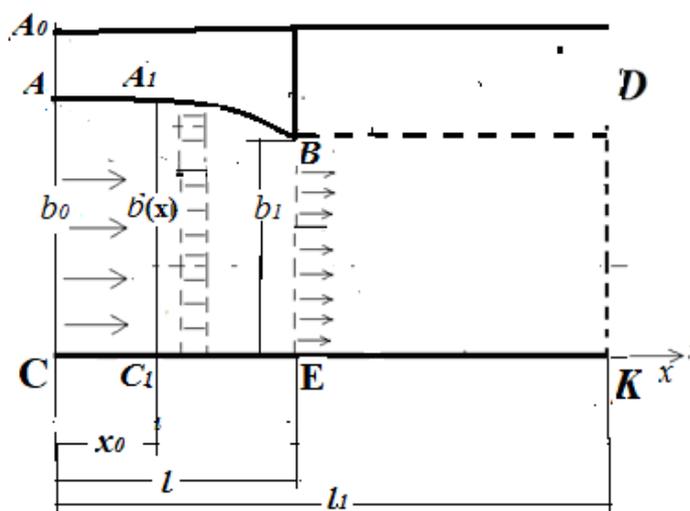
O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, paxtaning tabiiy xususiyatlariga salbiy ta‘sir etuvchi asosiy omillardan biri bu tarmoqda o‘rnatilgan separatorlar ekanligi aniqlandi. Bunda paxtaning separatorning barcha bo‘g‘inlarida harakati alohida ravishda o‘rganilishi kerak.

Hanuzgacha separatorlarni takomillashtirish bosqichida to‘rli yuza bilan paxta orasida bog‘lanish maksimal ravishda saqlanib kelayotganligi uning tabiiy xususiyatlarini salbiy tomonga oshishiga olib kelmoqda.

Paxtani havo oqimidan ajratib olish jarayonida uni qatlamlarini titilish asosida tolni uzilishi hamda chigitni mexanik shikastlanishi ro'y bermoqda. Ushbu jarayonni nazariy tomondan chuqur o'rganish zarurati mavjud.

Dissertatsiyaning **“Paxtani havodan ajratish jarayonini takomillashtirish bo'yicha o'tkazilgan nazariy izlanishlar”** deb nomlangan ikkinchi bobida separator yo'naltirgichi shaklining havo oqimi parametrlariga ta'siri, paxta bo'lakchasining separator o'qi bo'ylab harakat qonunini aniqlash, egri chiziq yoyi bo'ylab o'zgarmas tezlik bilan harakatlanayotgan tolnaning taranligini nazariy aniqlash hamda paxta bo'lakchasining nuqtaviy aloqa kuchi va qirg'ich ta'sirida tola dastasida hosil bo'ladigan taranglikni hisoblash jarayonlari nazariy asoslangan.

Havo oqimining separatordagi harakatini o'rganish va uning aerodinamik parametrlarini aniqlash uchun oqimning kesim yuzasi o'zgarishining quvurdagi gorizontol harakatini ko'rib chiqamiz.



Havo oqimining zichligini o'zgarmas deb qabul qilamiz. Bundan tashqari har bir AA_1C_1C , A_1BEC_1 va $BDKE$ hududlardagi havo oqimi harakati bir o'lchovli deb qabul qilamiz. Aniqlik uchun kesim yuzasining kamayishini koordinata x o'qi bo'yicha o'zgarishini quyidagi ikki ko'rinishdagi qonuniyat bilan aniqlaymiz $0 < x < x_0$ oraliqda kesim yuza tug'ri chiziq

1-rasm. Havo oqimining kesim o'zgaruvchi quvur Q ni harakati sxemasi

qonuni bilan kamayadi.

$$S_1 = (b_0 - kx)L \quad 0 < x < x_0 \quad (1)$$

Bu yerda b_0 yuzaning $x=0$ kesimidagi balandligi, k to'g'ri chiziq burchak koeffitsienti, $k > 0$, L – separator valining uzunligi.

$x_0 < x < l$ oraliqda ushbu kesim yuzasining o'zgarishini ushbu funksiya bilan aniqlaymiz.

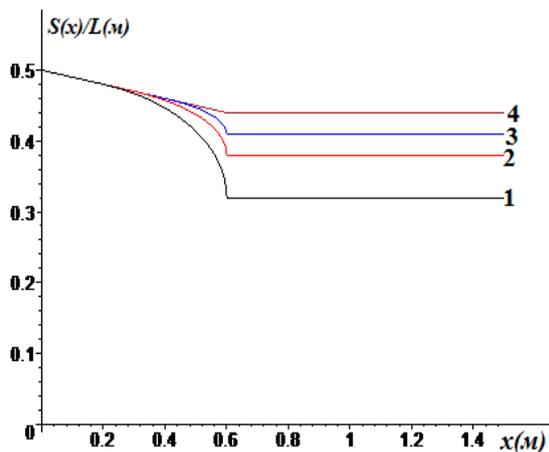
$$S_2 = (b + a\sqrt{l^2 - x^2})L \quad x_0 < x < l \quad (2)$$

Bu yerda a va b o'zgarmas koeffitsientlar bo'lib, ushbu shartlardan aniqlanadi $S_1(x_0) = S_2(x_0)$, $S_1'(x_0) = S_2'(x_0)$. (1) va (2) larga ko'ra,

$$b = b_0 - kx_0 - a\sqrt{l^2 - x_0^2}, \quad a = k \cdot \sqrt{l^2 - x_0^2} / x_0 \quad (3)$$

BDKE hududda esa kesim yuzasi o'zgarmas $S_3 = const = S_0 = S_2(l)$ bo'ladi.

Kesim yuza $S(x)/L$ (m) ning $k=0.1$ bo'lganda, oraliq uzunligi $x_0(m)$ ning turli qiymatlarida separator uzunligi $x(m)$ bo'yicha taqsimlanish grafiklari keltirilgan.



2-rasm. Separator kesim yuzasi $S(x)/L$ (m) ning o'q bo'ylab turli x_0 (m) larda o'zgarish grafiklari: 1 - $x_0 = 0.2M$, 2 - $x_0 = 0.3M$, 3 - $x_0 = 0.4M$, 4 - $x_0 = 0.6M$

Har hududda havo oqimi harakatini Eyler tenglamasi yordamida yozamiz: AA₁C₁C hududda: (1-hudud).

$$\rho_1 v_1 S_1 \frac{dv_1}{dx} = - \frac{d(S_1 p_1)}{dx} \quad 0 < x < x_0 \quad (4)$$

A₁BEC₁ hududda (2-hudud)

$$\rho_2 v_2 S_2 \frac{dv_2}{dx} = - \frac{d(S_2 p_2)}{dx} \quad x_0 < x < l \quad (5)$$

BDKE hududda: (3-hudud)

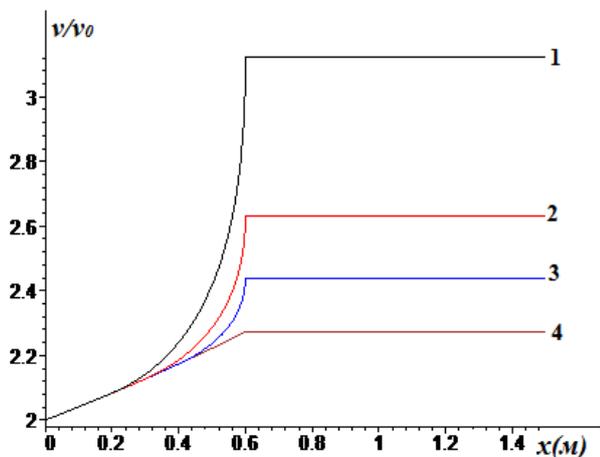
$$\rho_3 v_3 \frac{dv_3}{dx} = - \frac{dp_3}{dx} \quad l < x < l_1 \quad (6)$$

Kesim yuzaning o'zgarish $l < x < l_1$ oraliqda tezlik qiymati ushbu formula bilan ifodalanadi.

$$v_3 = v_2(l) = \frac{Q_0}{\rho_0 L a} \quad (7)$$

Bu tezlik $l < x < l_1$ oraliqda saqlanadi. (7) formula havo oqimining tezligi 3-hududda $v_3 = v_2$ bo'lib, uning qiymati oqimning separator hududiga uzatilishdagi

tezlikdan $n = \frac{v_3}{v_0} = \frac{b_0}{a}$ nisbatda o'zgarish bo'lishini ko'rsatyapti. Xususan $b_0 = 0.5M$,



$l = 0.6M$ bo'lib, $x_0 = 0.2M$ bo'lsa $a = 0.32$, $n = 1.56$ ga, $x_0 = 0.4M$ bo'lsa, $a = 0.41M$, $n = 1.22$ ga va $x_0 = 0.6M$ bo'lsa, $a = 0.43$, $n = 1.13$ ga teng bo'ladi.

3-rasm. Separator o'qi bo'ylab tezlik nisbat v/v_0 ning $k = 0.1$ bo'lganda x_0 (m) ning turli qiymatlarida o'zgarish grafiklari:

1 - $x_0 = 0.2M$, 2 - $x_0 = 0.3M$, 3 - $x_0 = 0.4M$,
4 - $x_0 = 0.6M$

Tezlik nisbati v/v_0 ning $k = 0.1$ bo'lganda, oraliq uzunligi x_0 (m) ning turli qiymatlarida separator uzunligi x (m) bo'yicha o'zgarish grafiklari keltirilgan.

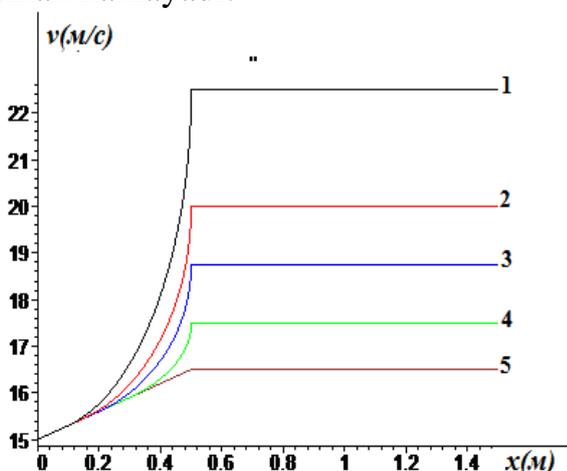
4-7-rasmlar koordinatasi x_0 turlicha bo'lgan yo'naltirgichlar uchun havo tezligining Ox o'qi bo'ylab taqsimlanishi (*a-chiziqlar*) va bo'lakchanning separatorga

shunday yo'naltirgichlar qo'yilganda vaqt $t(\text{сек})$ bo'yicha o'zgarish (b -chiziqlar) grafiklari keltirilgan. Hisoblarda quyidagi qiymatlar qabul qilingan $c/m = 0.1$, $k = 0.1$, $l = 0.5M$, $l_1 = 1.5M$, $L = 1M$, $b_0 = 0.5M$, $\rho = 50 \text{ кг} / \text{м}^3$, $Q_0 = 8000 \text{ кг} / \text{с} \text{о} \text{а} \text{м}$ - ish unumdorligi, $v_0 = 15 \text{ м} / \text{с}$ - havoning separatorga kirishdagi tezligi.

Grafiklar tahlilidan tanlangan yo'naltirgich profilining havo tezligiga yuqori darajada ta'sir etgani, bu hol paxta bo'lakchasi tezligining vaqt bo'yicha yetarli darajada ta'sir etmayotgani kuzatildi. Yo'naltirgich to'g'ri chiziq ko'rinishida tanlanganda paxta bo'lakchasi tezligi qisman kamayadi.

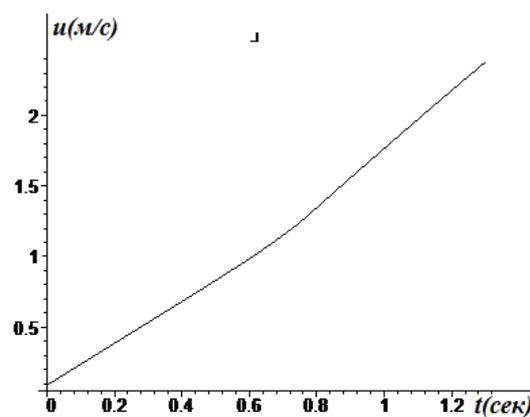
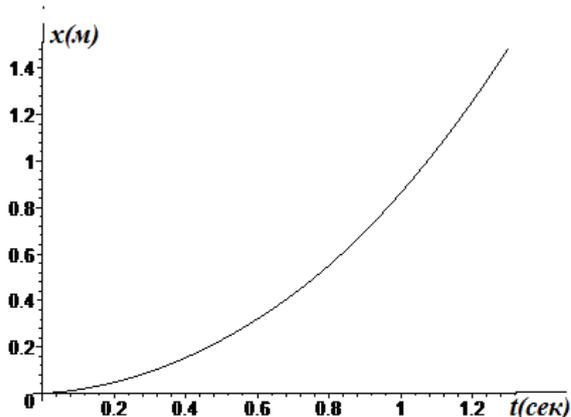
4-rasm. Havo tezligi $v(x)$ ning koordinata x_0 (m) ning turli qiymatlarida Ox o'qi bo'ylab taqsimlanishi

1 - $x_0 = 0.1$, 2 - $x_0 = 0.15$,
3 - $x_0 = 0.2$, 4 - $x_0 = 0.3$,
5 - $x_0 = 0.5$,

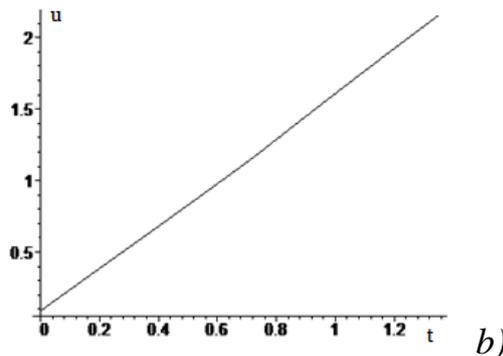
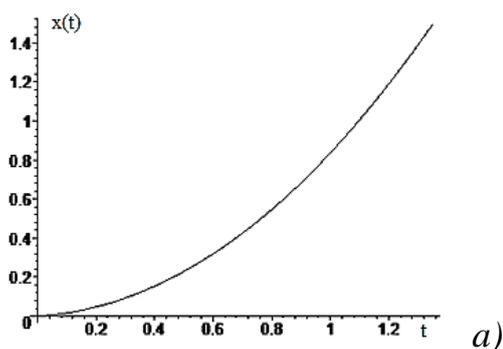


a)

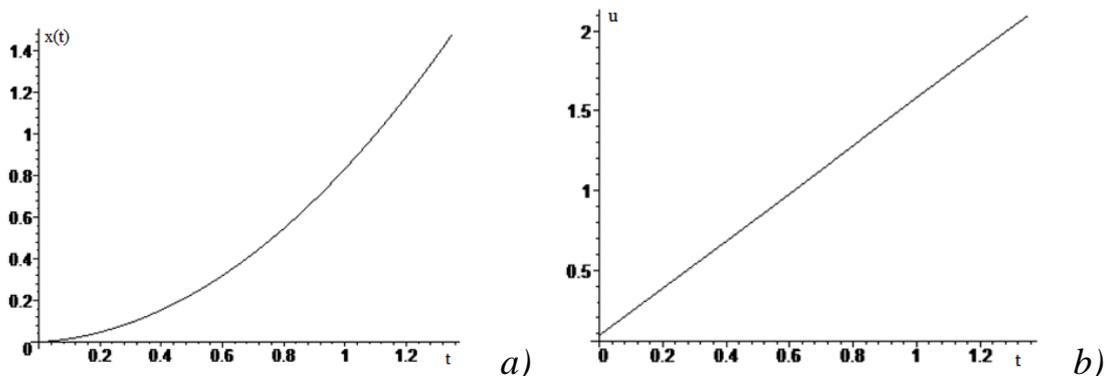
b)



5-rasm. $x_0 = 0.1M$ bo'lganda, paxta bo'lakchasini ko'chishi $x(t)$ (M) ning (a) rasmda, tezligi $u = \dot{x}(t)$ (M/сек)ning (b)rasmda vaqt $t(\text{сек})$ bo'yicha o'zgarishi.



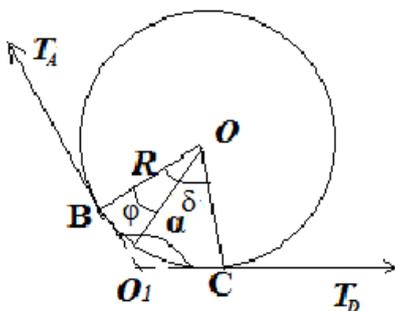
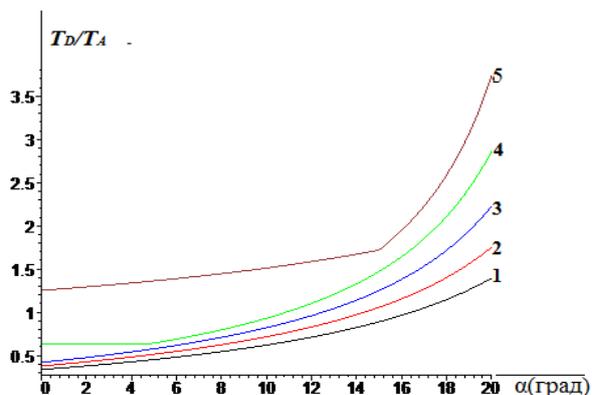
6-rasm. $x_0 = 0.3M$ bo'lganda, paxta bo'lakchasini ko'chishi $x(t)$ (M) ning (a) rasmda tezligi $u = \dot{x}(t)$ (M/сек)ning (b)rasmda vaqt $t(\text{сек})$ bo'yicha o'zgarishi



7-rasm. $x_0 = 0.5M$ bo'lganda, paxta bo'lakchasini ko'chishi $x(t)(M)$ ning (a) rasmda tezligi $u = \dot{x}(t)$ (M/cek)ning (b) rasmda vaqt $t(cek)$ bo'yicha o'zgarishi.

Paxta homashyosini qirg'ich yordamida to'rtli yuza bo'ylab harakati davomida to'rtli yuzadagi tolalar majmuasi qirg'ich ta'siridagi taranglik holatida bo'lib, ular qirg'ich tezligi bilan α burchak hosil qiladi. Odatda to'rtli sirt yuzasida bu burchak nolga yaqin bo'lib, buning natijasida tolalar majmuasi to'rtli yuzadagi teshiklar bilan nuqtaviy aloqada bo'ladi. Bu holda to'rtli sirt yuzasida harakatlanayotgan tolalardagi taranglik T_D yuqori qiymatlarni qabul qilishi mumkin. Bunday taranglikning T_A nisbatining ishqalanish koefitsientiga turli qiymatlarida α burchak bog'liqlik grafiklari 8-rasmda keltirilgan.

8-rasm. Tarangliklar nisbati T_D/T_A ning ishqalanish koefitsientining turli qiymatlarida tola majmuasining to'rtli yuza teshigi bilan tashkil etgan α (grad) burchagiga bog'liqlik grafiklari.
 1 - $f = 0$, 2 - $f = 0.1$, 3 - $f = 0.2$,
 4 - $f = 0.3$, 5 - $f = 0.4$



9-rasm. Nuqtaviy O_1 aloqani qamrov burchagi δ bo'lgan BC yoyi bilan almashtirish sxemasi.

Nuqtaviy aloqadagi taranglikni kamaytirish maqsadida o'zaro α burchak tashkil etgan ikkita kesma orasini qamrov bo'rchagi δ bo'lgan BC yoyi bilan almashtiramiz, u holda taranglikni Eyler formulasi bilan aniqlash mumkin bo'ladi (9-rasm).

Nuqtaviy aloqada bo'lgan tolaning chiqishdagi tarangligi T_D va yumaloq sirt yoyi bo'yicha turli qamrov burchaklari δ da Eyler formulasi orqali aniqlangan taranglik $T_D = T_A \exp(f\delta)$ ning tolaning qirg'ich hududiga kirishdagi taranglik T_A ga

nisbatlari T_D/T_A va T_{D}/T_A ning turli ishqalanish koeffisient bog‘liqligi qiymatlari keltirilgan.

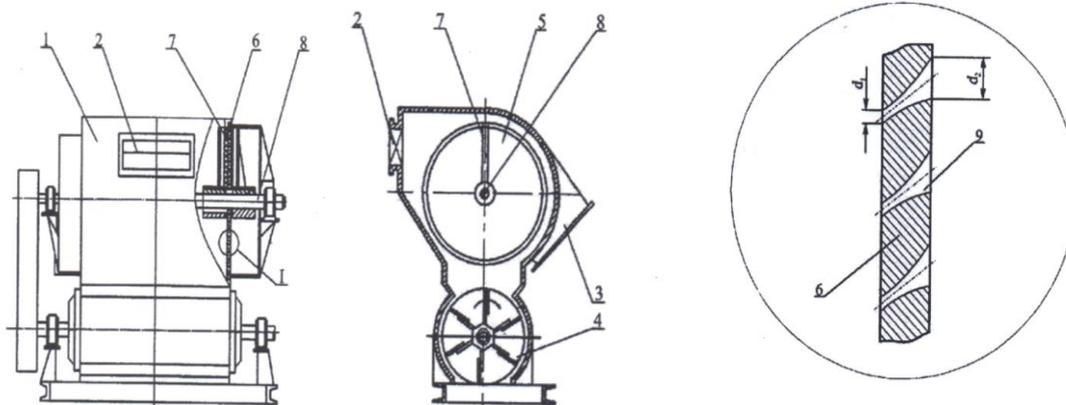
Grafiklar tahlilidan, ishqalanish koeffisienti taranglik T_D yetarli darajada ta’sir etishi mumkinligi kuzatildi. Bunda ta’sir ishqalanish koeffisientining $f > 0.4$ qiymatlarida nisbatan yuqoriligi izohlangan.

Demak, tolalarning to‘rli sirt yuzasida uzilishlarining asosiy sababi tolalarning to‘rli yuza teshiklaridagi ishqalanish koeffisienti katta ekanligidir.

Dissertatsiyaning “**Takomillashtirilgan CC-15A separatorini yaratish va ishlab chiqish**” deb nomlangan uchinchi bobida taklif etilayotgan takomillashtirilgan to‘rli yuzali va yo‘naltirgichli CC-15A separatorini ishlab chiqarishda dastlabki sinash natijalari keltirilgan.

Ushbu taklif etilayotgan separatorni asosiy maqsadi unda joylashgan to‘rli yuza teshiklarida havo so‘rishi natijasida paxtaning tolasi yuza teshigidan o‘tib turadi. Natijada, chigitli paxtani qirg‘ich yordamida to‘rli yuzadan ajratishda teshikdan o‘tgan tolalar uzilib, havo bilan birga chiqib ketadi. Bunga asosiy sabab to‘rli yuza teshigi ortogonal joylashganligi sababli teshik qirg‘oqlari tolani uzib yuborishiga sabab bo‘ladi. Paxta tolasini uzilishini oldini olish maqsadida to‘rli yuza teshiklari separatorning havo chiquvchi trubkasi tomonidan konus shaklida 45-60 gradus burchak ostida tayyorlanadi. Ya’ni, to‘rli yuza teshigi diametri d_1 bo‘lsa, tashqi teshik diametri esa kamida quyidagicha bo‘ladi: $d_2 = (1,15 \div 1,25) d_1$. Xuddi shunday yondoshishda tayyorlangan to‘rli yuza konstruksiyasi tolani uzilishini oldini oladi.

Ilmiy tadqiqot ishida separatorlarni kirish qismida paxta qatlami uning to‘g‘ri orqa devoriga katta tezlikda borib urilmasligi va vakuum-klapanning ishchi uzunliklari bo‘yicha teng taqsimlanib, vakuum-klapanga tushayotgan paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlash asosiy maqsad qilib olindi. Hozirgi holatda paxta massasini separator orqa devoriga kuch bilan urilishiga sabab bo‘lib, buni natijasida chigitni mexanik shikastlanishini oshishi ro‘y beradi.



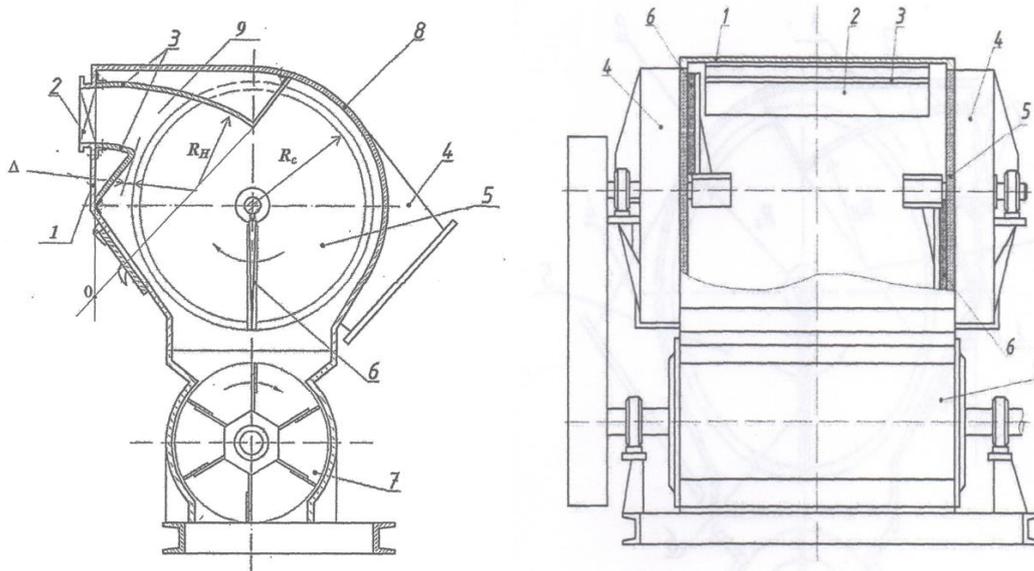
- 1- korpus; 2- kiruvchi trubka; 3- chiquvchi trubka; 4-vakuum-klapan;
5- silindrik shakldagi kamera; 6-to‘rli yuza; 7- qirg‘ich; 8- val.

10-rasm. Takomillashtirilgan separatorni bo‘ylama, ko‘ndalang va to‘rli yuzasining qirg‘im ko‘rinishlari.

Bu esa chigitlarning mexanik shikastlanishiga, separator orqa devorini tez yeyilishiga va separatorning ishlash davomiyligini kamayishiga olib keladigan kamchiliklardan hisoblanadi.

Havo orqali kelgan paxtani to'g'ri CC-15A separator devoriga urilishini va tezligini, 7-8 m/s ga kamaytirgan holda vakuum-klapanga yo'naltirish orqali bartaraf qilish yo'li bilan separatorning ichki devorining yuzasi va vakuum-klapani barvaqt ishdan chiqishini oldini olish hisobiga pnevmotransportni uzoq muddat ishlashni ta'minlaydigan separator yaratish asosiy maqsad hisoblanadi.

Tavsiya etilgan takomillashtirilgan separatorning maqsadi -paxtaning tabiiy xususiyatlarini saqlash va uning ishlash muddatini sezilarli darajada uzaytirish uchun separator konstruksiyasiga yangi yo'naltirgich moslamasini qo'llashni taqozo qiladi. Separatorida havo ajratuvchi kameraning ichkarisidagi kirish qismiga o'rnatilgan qurilma bilan to'ldirish orqali uskunaning mustahkamligini ta'minlash uchun metall listdan yasalgan yo'naltirgich o'rnatilgan (11-rasm).



1- ajratish kamerasi; 2-kiruvchi patribok; 3- yuqori va quyi yo'naltirgichlar;4- chiquvchi patrubka; 5-to'rtli yuza; 6- qirg'ich; 7-vakuum-klapan; 8- separatorning orqa devori.

11-rasm. Takomillashtirilgan separatorning ko'ndalang va bo'ylama ko'rinishi.

Taklif etilayotgan qurilmaning mohiyati shundan iboratki, separatorning ajratish kamerasi ichiga o'rnatilgan yo'naltirgich bilan jihozlangan bo'lib, bu uzatib berilayotgan paxta xomashyosi yo'nalishini o'zgartirishga imkon beradi. Paxta xomashyosi ajratish kamerasiga kirish hududiga quvur orqali uzatilganda, o'rnatilgan yo'naltirgich bizga paxta xomashyosi yo'nalishini separatorning orqa devoriga emas, balki paxta xomashyosining kuchaygan o'rash hududiga, ya'ni to'rtli yuzaning markaziy qismiga, ya'ni vakuum-klapanga o'zgartirishga imkon beradi.

Paxta separatori separatsion kameraga ega bo'lib, uning ishchi qismida qirg'ichlarga ega bo'lgan to'rtli yuza joylashgan, kameraning pastki qismida rezinali vakuum-klapan joylashgan. Separator kamerasining kirishida yo'naltirgich o'rnatilgan. Bunda yo'naltirgich qalinligi $\delta = 2$ mm keladigan metall listdan tayyorlangan hamda o'z o'qi atrofida tebranadigan qilib o'rnatilgan. Undan tashqari, yo'naltirgichning kirib kelayotgan paxta harakatlanishining markaziga nisbatan aylanish burchagi $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$ ni tashkil qiladi.

CC-15A separatori bilan takomillashtirilgan separatorni amaldagi sinov natijalari.

Paxta navi	Separator rusumi	Chigitning mexanik shikastlanish miqdori, %	Chiqindi tarkibidan ajratilgan tola miqdori	Paxtaning ifloslik va namlik darajasi, %
I	CC-15A	1,12	0,70	Z=2,15 W=8,2
	Takomillashtirilgan separator	1,0	0,40	Z=2,15 W=8,2
II	CC-15A	1,31	1,18	Z=3,0 W=9,3
	Takomillashtirilgan separator	1,21	0,76	Z=3,0 W=9,3
III	CC-15A	1,5	1,70	Z=3,98 W=10,90
	Takomillashtirilgan separator	1,28	0,95	Z=3,98 W=10,92
IV	CC-15A	2,17	4,0	Z=6,8 W=14,0
	Takomillashtirilgan separator	1,67	2,5	Z=6,8 W=14,0
V	CC-15A	3,5	4,4	Z=12,4 W=16,5
	Takomillashtirilgan separator	2,17	3,0	Z=12,4 W=16,5

Paxtani sanoat navlari bo'yicha havodan ajratishda chigitning mexanik shikastlanish darajasi hamda tolaning uzunligi, tolni chiqish darajasi erkin tola miqdoriga bog'liq bo'lib, asosiy ko'rsatkichlardan hisoblanadi. O'tkazilgan tajribalarda ushbu ko'rsatkich oddiy CC-15A separatorida hamda takomillashgan variantdagi separatorida ham aniqlandi.

Paxtaning navlari bo'yicha chigitning mexanik shikastlanish darajasi oddiy variantdagi CC-15A separatorida olingan natijalar quyidagicha: I sanoat navli paxta separatoridan o'tganda chigitning mexanik shikastlanishi o'rtacha 1,32 % ga o'sgan bo'lsa, II navda – 1,41 % ga, III navda – 1,52 % ga, IV navda – 2,07 % ga hamda V navda esa 3,38 % oshgan.

Xuddi shu partiyadagi paxtani takomillashgan CC-15A separatoridan o'tkazilganda chigitning mexanik shikastlanish darajasi salkam 15 – 18 % ga kamaygan.

Oddiy separatoridan paxtani ajratib olish natijasida erkin tola miqdori o'zgarishi I navli paxtani o'tkazganda erkin tola miqdori 0,7 kg/soat ni, II navli paxtada 1,18 kg/soat ni, III navli paxtada 1,78 kg/soat ni, IV navli paxtada 2,07 kg/soat ni va V navli paxtada 2,28 kg/soat ni tashkil qildi.

Oddiy separatorida olingan natijalardan takomillashtirilgan CC-15A separatoridagi erkin tola chiqish miqdori ko'rsatkichlari salkam 23-30 % kam bo'lishi aniqlandi.

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, biz tomonimizdan taklif etilayotgan takomillashgan yangi separator konstruksiyasi 2 yo‘nalishda takomillashtirilgan bo‘lib, birinchidan separatorga kirayotgan paxta oqimini uning orqa devoriga etib bormasdan to‘g‘ridan- to‘g‘ri vakuum klapaniga qarab harakatlantiruvchi yangi konstruksiyadagi yo‘naltirgich kashf etilganligi, ikkinchidan to‘rli yuzaning teshiklarini kengaytirish orqali hamda 55 gradus qiyalikda bo‘lishi tolani uzilishini oldini oladi hamda chigitning mexanik shikastlanishini kamaytiradi.

Dissertatsiyaning **“Takomillashtirilgan yangi CC-15A separatorini ishlab chiqarishda sinash”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida takomillashtirilgan CC-15A separatorida amaliy tajribalar o‘tkazish, tajriba rejasiga kiritish uchun asosiy faktorlarni hamda ularning darajasini asoslash, tajribani o‘tkazish uslubi va olingan natijalar tahlili, yangi takomillashgan CC-15A separatorini asosiy texnologik ko‘rsatkichlarining ratsional qiymatlarini aniqlash hamda takomillashtirilgan separatorni ishlab chiqarishda qo‘llashdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisobi natijalari keltirilgan.

Sinov ishlarini o‘tkazishda quyidagi to‘rtta asosiy faktorlar tanlab olindi: separatorning ish unumdorligi, to‘rli yuza teshiklarini qiyalik burchagi, paxtaning namlik darajasi hamda yo‘naltirgichning balandligi.

To‘la faktorli tajriba o‘tkazish uchun quyidagi asosiy faktorlar tanlandi:

a) separatorni ish unumdorlik faktori, t/soat; b) to‘rli yuza teshiklarini qiyalik darajasi, gradus; v) paxtaning namlik darajasi, %; g) yo‘naltirgichning balandligi, mm.

Tajribani rejalashtirish.

Umumiy jarayonni to‘liq o‘rganish maqsadida to‘rtta asosiy faktorlar tanlab olindi, faktorlarning nomlari 2-jadvalda keltirilgan. O‘tkaziladigan tajribalar soni quyidagi shartdan aniqlanadi.

$$n > N - 1$$

Bu yerda: n – omillar soni; N – umumiy tajribalar soni.

But va Koxs tavsiyalariga asosan, to‘rtta asosiy omildan iborat tajriba uslubini tanlab olamiz.

2-jadval

Asosiy faktorlarni haqiqiy va kodlangan ko‘rinishdagi miqdorlari

Fak- torlar	Faktorlarning nomlanishi	Faktorlarning o‘lchov darajasi			
		Yuqori		Quyi	
		haqiqiy	kodlangan	haqiqiy	kodlangan
X ₁	Separatorning ish unumdorligi, t/s	15,0	+	8	–
X ₂	To‘rli yuza teshiklarini qiyalik darajasi, gradus	60	+	15	–
X ₃	Paxtaning namligi, %	14,0	+	10,0	–
X ₄	Yo‘naltirgichning balandligi, mm.	300,0	+	150,0	–

Ushbu tajribalarni o‘tkazishda quyidagi parametrlar tanlab olindi:

Y₁ – chigitning mexanik shikastlanish darajasi, %.

Y₂ – tolani yo‘qolish miqdori, kg/s.

Y₃ – tola tarkibidagi ifloslik va nuqsonlar miqdori, %.

Tadqiqot rejasi

№	X ₁ , t/s		X ₂ , gradus		X ₃ , %		X ₄ , mm	
	Kod	Haqiqiy	Kod	Haqiqiy	Kod	Haqiqiy	Kod	Haqiqiy
1	+	15,0	+	60	+	14,0	+	300,0
2	-	8,0	+	60	+	14,0	+	300,0
3	+	15,0	-	15	+	14,0	+	300,0
4	-	8,0	-	60	+	14,0	+	300,0
5	+	15,0	+	60	-	10,0	+	300,0
6	-	8,0	+	60	-	10,0	+	300,0
7	+	15,0	-	60	-	10,0	+	300,0
8	-	8,0	-	60	-	10,0	+	300,0
9	+	15,0	+	60	+	14,0	-	150,0
10	-	8,0	+	60	+	14,0	-	150,0
11	+	15,0	-	60	+	14,0	-	150,0
12	-	8,0	-	60	+	14,0	-	150,0
13	+	15,0	+	60	-	10,0	-	150,0
14	-	8,0	+	60	-	10,0	-	150,0
15	+	15,0	-	60	-	10,0	-	150,0
16	-	8,0	-	60	-	10,0	-	150,0

Yangi takomillashgan separatorning kirish qismida o'rnatilgan yo'naltirgich yuzasi yuqori darajada silliqlangan ko'rinishga keltiriladi. Chunki, paxta oqimini harakati holatida paxta bilan yo'naltirgichning yuzasi orasida ishqalanish koeffisienti minimal miqdorda bo'lishi kerak, chunki ishqalanish koeffisienti yuqori bo'lsa, u holda paxtani tolasi shikastlanishi mumkin. Shu sababli, kelajakda taklif etilgan yo'naltirgichni materialini polimer materialdan ham qilish mumkin bo'ladi.

Chiquvchi parametrlarning natijalari

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁ , %	Y ₂ , kg/s	Y ₃ , %
1	+	+	+	+	1,18	0,21	3,87
2	-	+	+	+	1,20	0,23	4,02
3	+	-	+	+	1,19	0,24	4,12
4	-	-	+	+	1,20	0,21	4,11
5	+	+	-	+	1,36	0,24	4,35
6	-	+	-	+	1,42	0,28	4,54
7	+	-	-	+	1,33	0,30	4,52
8	-	-	-	+	1,37	0,31	4,65
9	+	+	+	-	1,21	0,21	4,35
10	-	+	+	-	1,23	0,22	4,42
11	+	-	+	-	1,20	0,23	4,40
12	-	-	+	-	1,22	0,24	4,43
13	+	+	-	-	1,38	0,28	4,61
14	-	+	-	-	1,37	0,30	4,68
15	+	-	-	-	1,40	0,28	4,70
16	-	-	-	-	1,53	0,27	4,71

Tajribalar asosida olingan natijalar EXM yordamida “To‘la faktorli tajriba o‘tkazishning rejalashtirish” uslubi asosida hisoblanib, regression tenglamalar olindi.

Har qaysi olingan regression tenglamalarni alohida ravishda tahlil qilgan holda, chiquvchi parametrlarga har bir faktor ta’sir etish darajasini ko‘rib chiqamiz.

O‘tkazilgan tajribalar asosida olingan regression tenglamalar quyidagi ko‘rinishga ega.

$$Y_1=1,299+0,434X_1-0,301X_2-0,451X_3-0,093X_4-0,523X_2X_3-0,117X_2X_4-0,119X_3X_4$$

$$R=0,95$$

$$Y_2=0,253+0,094X_1-0,071X_2-0,154X_3-0,019X_4-0,533X_2X_3-0,01X_2X_4-0,01X_3X_4-0,006X_1X_2X_3$$

$$R=0,95$$

$$Y_3=4,41+1,4X_1-0,631X_2-0,53X_3-0,3X_4+0,12X_1X_3-0,795X_2X_3-0,29X_2X_4-0,29X_3X_4-0,072X_1X_2X_3$$

$$R=0,95$$

Tenglamalardan ko‘rinib turibdiki, chigitning mexanik shikastlanish darajasiga ta’sir etuvchi faktor bu separatorni ish unumdorligi bo‘lib, uni ta’sir etish darajasi 66% ni tashkil etadi. Xaqiqatdan ham separatorning ish unumdorligini oshishi bilan chigitning mexanik shikastlanish darajasi oshib boradi. Albatta ish unumdorligini oshishi natijasida separatorning to‘rli yuzasiga kelayotgan paxta miqdorini oshishi ro‘y beradi. Lekin shuni inobatga olish kerakki, ushbu yangi separatorda to‘rli yuza teshiklari qiyalik burchak ostida bo‘lganligi tufayli chigitni mexanik shikastlanish darajasi keskin oshmasligi ko‘rinib turibdi.

Ushbu hisoblash natijalariga ko‘ra, separatorning ratsional qiymatlari sifatida quyidagilar qabul qilinadi:

Faktorlar	X ₁ , t/s	X ₂ , gradus	X ₃ , %	X ₄ , mm
Ratsional qiymatlar	12,0	55,0	12,0	220,0

U holda chiqish parametrlari quyidagiga teng bo‘ladi:

$$Y_1=1,12\%; Y_2=0,212\text{kg/s}; Y_3=3,47\%$$

Olingan natijalarni tahlili shuni ko‘rsatdiki, asosiy kiruvchi parametrlar asosida o‘tkazilgan tajribalar shuni aniqladiki, chiquvchi parametrlarni qiymatlari ijobiy holda olindi. Bu esa biz tomonimizdan yaratilgan yangi separator paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlashga imkon berar ekan.

Tajriba sinov ishlari “Dream cotton textil” MChJga qarashli “Qumqo‘rg‘on paxta tozalash” va “Surxondaryo Agroxizmat” MChJ ga qarashli “Sherobod paxta tozalash” korxonalarida o‘tkazildi.

Ishlab chiqarishda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasiga ko‘ra, taklif etilayotgan takomillashtirilgan separatorda chigitni mexanik shikastlanishi va tolali mahsulotlarni yo‘qolishini bartaraf etilishi natijasida 468136.5 ming so‘m iqtisodiy samaraga erishildi.

XULOSA

Mamlakatimizda va xorijiy davlatlarda paxtani havodan ajratishda qo'llaniladigan separator qurilmasini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishlari tahlil qilindi va tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Paxtani havo quvurining har bir uchastkasida harakati o'rganib chiqilishi hamda asosiy tarmoq uchastkalarida mavjud burilishlar sonini paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta'sir etish jarayonini aniqlash va shu asosda burilishlar sonini uning tabiiy xususiyatlariga ta'siri o'rganib chiqildi.

2. Hanuzgacha separatorlarni takomillashtirish bosqichida to'rtli yuza bilan paxta orasida bog'lanish maksimal ravishda saqlanib kelayotganligi uning tabiiy xususiyatlarini salbiy tomonga oshishiga olib kelmoqda.

3. Nazariy izlanishlar natijasida o'zgaruvchan va o'zgarmas kesim yuzalarining chegarasida tezlikning keskin o'zgarishi separatorda qo'shimcha aerodinamik kuch hosil bo'lishi va bunday hol separator o'qi bo'ylab harakatlanuvchi paxta xomashyosining tezligi va zichligini o'zgarishiga olib kelishi mumkinligini ko'rsatdi.

4. Hisob natijalari tahlilidan ishqalanish koeffitsienti taranglik tashqi taranglik kuchiga yetarli darajada ta'sir etishi mumkinligi kuzatildi. Bunday ta'sir ishqalanish koeffitsientining $f > 0.4$ qiymatlarida nisbatan yuqoriligi izohlandi. Shunday qilib, tolalarning to'rtli sirt yuzasida uzilishlarining asosiy sababi tolalarning to'rtli yuza teshiklaridagi ishqalanish koeffitsientiga muhim roli borligi aniqlandi.

5. Takomillashtirilgan to'rtli yuzali separator ishlab chiqilib, uning kirish qismining teshik diametri $d_1=6\text{mm}$, orqa qismi esa kengaytirilgan bo'lib $d_2=10\text{mm}$ ni tashkil qildi. Kengaytirilgan to'rtli yuza teshigini gorizont tekislikga nisbatan 55 gradus holda tayyorlanib, undan asosiy maqsad to'rtli yuza teshiklaridan o'tgan tolalar uzilishini oldini olishga erishildi. Buning natijasida ifloslik tarkibidagi erkin tola miqdori sanoat navlari bo'yicha mavjud separatorga nisbatan 23-30 % gacha kamayishiga erishildi.

6. Yangi yo'naltirgichli separator konstruksiyasi ham yaratilib, separatorni orqa devoriga paxta oqimini to'liq urilishi bartaraf etilishiga erishildi, natijada chigitning mexanik shikastlanishi o'rtacha 15-18 % gacha kamayishiga hamda separator orqa devorini yeyilishi to'liq bartaraf etilishiga erishildi.

7. Takomillashtirilgan to'rtli yuzali separatorning sinov natijalari Surxondaryo viloyati "Dream cotton textil" MChJga qarashli "Qumqo'rg'on paxta tozalash" korxonasida o'tkazildi.

8. "To'la faktorli tajriba" usulidan foydalanib, yangi takomillashgan separatorning ratsional parametrlari aniqlandi. Jumladan, separatorning ish unumdorligi $X_1=12,0$ t/s, to'rtli yuza teshiklarini qiyalik burchagi $X_2=55$ gradus, paxtaning namligi $X_3=12,0\%$ hamda paxta yo'naltirgichning balandligi $X_4=220,0$ mm. O'tkazilgan tajribalar asosida chiqish parametrlarini qiymatlari quyidagiga teng bo'ladi: $Y_1=1,12\%$, $Y_2=0,212$ kg/s, $Y_3=3,47\%$ ni tashkil etdi.

9. Ishlab chiqarishda o'tkazilgan tadqiqotlar natijasiga ko'ra, taklif etilayotgan takomillashtirilgan separatorda chigitni mexanik shikastlanishi va tolali mahsulotlar yo'qolishini bartaraf etilishi natijasida 468136.5 ming so'm iqtisodiy samara erishildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РАХИМОВ АКБАР ХОЛМУРОДОВИЧ

**СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ
СВОЙСТВ ХЛОПКА-СЫРЦА В ПРОЦЕССЕ ОТДЕЛЕНИЯ ЕГО ОТ
ВОЗДУХА**

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

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

Наманган – 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером В2022.1.PhD/T1335

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.nammti.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Ходжиев Мухсин Тоджиевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Ахмедходжаев Хамит Турсунович
доктор технических наук, профессор

Аббазов Илхом Запирович
доктор философии по техническим наукам (PhD), дотцент

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится “12” августа 2023 года в 11⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте (Адрес: 160115, г.Наманган, ул.Касансайская,7. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz, Наманганский инженерно-технологический институт 3-здание, 2-этаж, зал научного совета).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована за №543). Адрес: 160115, г.Наманган, ул.Касансайская, 7. Тел.: (69) 225-10-07.

Автореферат диссертации разослан “01” августа 2023 года.
(реестр протокола рассылки № 117 от “01” августа 2023 года).



Мухсин
Хамит
Илхом

Р.М.Мурадов

Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

Х.Т.Бобожанов

Ученый секретарь Научного совета
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, доцент

Қ.М.Холиков

Председатель Научного семинара при
научном совете по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В связи с высоким спросом на мировом рынке на продукцию из хлопкового волокна, который является одним из натуральных волокон, особое значение придается вопросам повышения качественных показателей при сохранении его природных свойств и использовании усовершенствованных технологий. В настоящее время производится около 24-25 млн. тонн хлопкового волокна в год, но его годовое потребление на 0,12-0,25% больше. В настоящее время более 80 стран занимаются выращиванием и производством хлопка. На сегодняшний день основными хлопко выращивающими странами являются Китай, США, Бразилия, Индия, Узбекистан, Пакистан и Мексика. В связи с этим, особое внимание уделяется на переоборудование хлопкоочистительных предприятий новой техникой и технологиями, созданию технологии равномерно распределяющей поток хлопка в процессе отделения хлопка от воздуха и сохранению его природных свойств, особенно снижению уровня механического повреждения семян хлопчатника.

В мире ведутся научные исследования по поддержанию экологической чистоты окружающей среды и устранению отходов предприятий в атмосферный воздух, а также созданию безотходных технологий в сфере переработки сырья. В этом направлении, в том числе, исследования по очистке пыльного воздуха, выделяемой в окружающую среду при первичной обработке и очистке хлопка, адаптация его к экологическим нормам, обновление техники и технологий очистительных машин, предотвращение распространения примесей в окружающую среду, выделяющихся в процессе очистки, сохранению исходных качественных показателей при переработке хлопкового волокна является приоритетной задачей. Также актуальными задачами считаются предотвращение механических повреждений хлопкового волокна и семян хлопчатника в процессе отделения хлопка из воздуха, совершенствование процессов отделения хлопка из воздуха, внедрение в производство новых ресурсосберегающих техники и технологий.

В республике осуществляются масштабные меры по снижению трудоемкости и энергозатрат при первичной обработке хлопка, модернизацию хлопкоочистительных предприятий, техническому перевооружению, разработке ресурсосберегающих техники и технологий и достигаются определенные результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы, определены важные задачи, как «Увеличение объема производства промышленной продукции в 1,4 раза путем продолжения промышленной политики, направленной на обеспечение устойчивости национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте...»¹.

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

В реализации этих задач, в том числе, важное значение имеет эффективное и полное использование местного сырья, а также производство конкурентоспособной, качественной текстильной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22 июня 2020 года №398 «О мерах по организации деятельности кооперативов по выращиванию и переработке хлопка-сырца», Указе Президента Республики Узбекистан от 16 ноября 2021 года УП-16 «О мерах по регулированию деятельности хлопкового-текстильных кластеров», Постановлении Президента Республики Узбекистан от 6 марта 2020 года ПП-4633 «О мерах по широкому внедрению рыночных принципов в сферу хлопководства», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан 31 марта 2018 года №253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопково-текстильных производств и кластеров», Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 28 ноября 2017 года ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью», а также в других нормативно – правовых документах принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Ряд известных зарубежных ученых внесли свой большой вклад в создание технологии равномерного распределения в сепараторе, отделяющем хлопок от воздуха, сохранение природных свойств хлопка и его улучшение, в том числе M.D.Buser, D.I.Misyulya, D.P.Whitelock, J.K.Green, Van Dorn, K.Wise, D.Richard и другие ученые проводили исследования.

Посвящены научные труды известных ученых Узбекистана по созданию теоретических и практических вопросов и методологических основ по предотвращению повреждения волокна в процессе очистки хлопка, усовершенствованию машин, отделяющих хлопок от воздуха. Среди них: Х.А.Зияев, Р.М.Муродов, Б.М.Мардонов, Х.Т.Ахмадхўжаев, А.Бурханов, С.Қодирхўжаев, М.Т.Ходжиев, О.Ш.Саримсаков, Ю.Янгибоев, И.Турсунов, О.Т.Маматқулов, М.Салохиддинова, С.М.Хусанов. В результате проведенных научных исследований достигнуты значительные результаты по предотвращению повреждения семян и волокон и усовершенствованы сепараторы для отделения хлопка от воздуха.

При этом, при движении хлопка в действующем сепараторе поток хлопка, поступающий в рабочую камеру, ударяется в основном на сетчатую поверхность. В результате хлопковое волокно выходит с помощью потока воздуха через отверстие сетчатой поверхности, а в процессе соскабливания

хлопок срезается. В результате увеличивается выход коротких волокон и потеря количества волокна, и эта проблемы достаточно не изучены.

Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими планами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательской работы Наманганского инженерно-технологического института.

Целью исследования является сохранение природных свойств хлопкового волокна за счет усовершенствования конструкции сепаратора, отделяющего хлопка от воздуха.

Задачи исследования:

определение влияние сепаратора, являющегося основной частью пневмотранспортного устройства, на природные свойства хлопка;

изучение конструкции аналитического сепаратора и анализ работы рабочих органов;

анализ работы зарубежных сепараторов, используемых в процессе отделения хлопка от воздуха;

теоретическое и практическое изучение влияния сетчатой поверхности на хлопок в процессе отделения хлопка от воздушного потока;

определение степень влияния непрерывной связи сетчатой поверхности с хлопком на рабочее состояние и создание новой конструкции сетчатой поверхности;

изучение ситуацию, влияющую на поверхность задней стенки сепаратора и создание конструкции направляющего с целью сохранения ее природных свойств;

создание новой усовершенствованной конструкции сепаратора и определение его рациональных параметров.

Объектом исследования выбрано сепараторное устройство, используемое для отделения хлопка от воздушного потока.

Предметом исследования являются конструкция хлопкового сепаратора, его технологические параметры и технология равномерного распределения процесса отделения хлопка от воздуха.

Методы исследования. В научно-исследовательской работе использованы методы теоретической, практической, комплексной оценки, теоретической механики, обработки экспериментальных результатов математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструкция сепаратора с плоской направляющей и сетчатой поверхностью, которая в процессе отделения хлопка от воздуха снижает механическое повреждение семян и препятствует образованию свободного волокна;

разработана конструкция сепаратора, которая приводит к изменению скорости и плотности хлопкового сырья, движущей вдоль оси сепаратора за счет изменения угла отклонения сепаратора при различной производительности сепаратора в процессе отделения хлопка от воздуха;

при заданных значениях производительности работы сепаратора, в отношении механического повреждения семян, полученных в соответствии с планом эксперимента создан сепаратор с оптимальным значением влажности хлопка 12,0% и высотой уклона направляющего 220 мм;

разработан сепаратор уменьшающий выход свободного волокна, с углом отклонения 55 градусов сетчатой поверхности улучшенного за счет открытия отверстия в наклоне в процессе отделения хлопка от воздуха.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано усовершенствованное сепараторное устройство, которое равномерно распределяет хлопок, сохраняя природные свойства хлопка за счет применения устройств с улучшенной сетчатой поверхностью и направляющей в процессе отделения хлопка от воздуха;

на основе результатов полнофакторных экспериментальных исследований определены рациональные параметры сепаратора, снижающие количество свободного волокна в составе примеси и механическое повреждение семян.

Достоверность результатов исследования. Принципы, выводы и рекомендации сформированные в диссертационной работе, обоснованы на теоретических и экспериментальных исследованиях, положительных результатах апробации и применения, а также сопоставлении результатов, требований ГОСТ, критериев оценки и их адекватности, положительных результатах проведенных исследований и сравнительном анализе с информацией в рассматриваемой области науки.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что математические модели служат развитию и обогащению теоретических основ сепарации хлопка процесса отделения хлопка от несущего воздуха и движения хлопка и воздуха в камере сепаратора.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что в производство внедрен сепаратор с улучшенной сетчатой поверхностью и направляющим устройством, оптимизированы параметры сепаратора на основе полнофакторных исследований, по результатам практических испытаний в производстве снижены механические повреждения семян и свободные волокна в составе примеси.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при разработке усовершенствованного нового сепаратора, используемого для отделения хлопка от воздуха:

усовершенствованное сепараторное устройство для отделения хлопка от воздуха внедрено в производство на предприятии «Шерабадский хлопкоочистительный завод» при ООО «Сурхондарё Агрохизмат» (справка № 02/22-928 от 27 декабря 2022 года Ассоциации «Хлопко-текстильные кластеры Узбекистана»). В результате в процессе механическая поврежденность семян снизилась в среднем на 1,08 % у I, II, III, IV сортов хлопка-сырца.

усовершенствованное сепараторное устройство с улучшенной сетчатой поверхностью и с направляющим устройством, отделяющий хлопок от воздуха

внедрено в производство на предприятии «Кумкурганский хлопкоочистительный завод» при ООО «Dream cotton textil» (справка № 02/22-928 от 27 декабря 2022 года Ассоциации «Хлопко-текстильные кластеры Узбекистана»). В результате появления свободных волокон в составе примесей уменьшилось в среднем на 0,30 кг/ч, а также механическая поврежденность семян уменьшилась на 1,0%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 7 научно-технических конференциях, в том числе на 5 международных и 2 республиканских конференциях.

Публикация результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 22 научных работ, из них 3 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD), в том числе 2 научные статьи опубликованы в зарубежных журналах, 2 из которых индексированы в международной базе данных Scopus, а также получено 2 патента на полезную модель от Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, вывода, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, описаны цели и задачи, объект и предмет исследования, приведены соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены информации о внедрении результатов исследования, опубликованные научные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Анализ технологического процесса существующих сепараторов в стране и за рубежом**» проанализированы научно-исследовательские работы, проведенные по усовершенствованию сепаратора и сепараторного оборудования в очистительном цехе при транспортировке хлопка на хлопкоочистительных заводах с больших дальних расстояний на производство, при транспортировке хлопка с полей бунта на производство.

В хлопкоочистительных предприятиях для транспортировки хлопка используется всасывающий воздушный транспортер. В этом случае хлопок отделяется от воздуха и с помощью вакуумного клапана передается на ленточный конвейер и перемещается на требуемый участок. В результате сепаратор является основным устройством в его составе, которое отделяет хлопок от воздуха и передает его на технологические машины. Средняя производительность сепараторов составляет 15 т/ч. Широкое применение

машинной уборки и быстрая уборка хлопкового сырья позволили хлопкоочистительной промышленности увеличить производственные мощности, производительность оборудования и одновременно улучшить качество готовой продукции. Решение этих вопросов также во многом зависит от работы воздушного транспортера хлопка, поскольку он считается первым и основным в технологическом процессе первичной обработки хлопка.

Анализ научных исследований, проведенных с целью совершенствования технологического процесса сепараторов, используемых в процессе отделения хлопка от воздуха, показал, что в связи с этим необходимо проведение ряд научных, а также практических работ.

Он показал, что необходимо изучить динамику движения хлопка на каждом участке хлопкового воздухопровода и определить процесс влияния на природные свойства хлопка количество поворотов на основных участках трубы и на этом основе определения рациональных значений количества поворотов.

Проведенные анализы показывают, что одним из основных факторов, отрицательно влияющих на природные свойства хлопка, являются сепараторы, установленные в отрасли. При этом движение хлопка во всех соединениях сепаратора следует изучать отдельно.

До сих пор на этапе совершенствования сепараторов максимально сохраняется связь сетчатой поверхности с хлопком, что приводит к повышению отрицательных сторон его природных свойств.

В процессе отделения хлопка от воздушного потока происходит разрыв волокон из-за разрыва его слоев и механическое повреждение семян. Возникает необходимость глубокого изучения этого процесса с теоретической точки зрения.

Во второй главе диссертации под названием **«Теоретические исследования по совершенствованию процесса отделения хлопка от воздуха»** рассмотрено влияние формы направляющей сепаратора на параметры воздушного потока, определение закона движения хлопка вдоль оси сепаратора, теоретическое определение натяжения волокна, движущегося по дуге кривой с постоянной скоростью, а также теоретически обоснованы процессы расчета натяжения, возникающего в пучке волокон под действием точечного контакта силы и соскабливания куска хлопка.

Для изучения движения воздушного потока в сепараторе и определения его аэродинамических параметров рассмотрим горизонтальное движение площади поперечного сечения потока в трубе.

Предположим, что плотность воздушного потока постоянна. Кроме того, будем считать, что движение воздушного потока в каждой из зон AA_1C_1C , A_1BEC_1 и $BDKE$ одномерно. Для точности определим изменение площади поперечного сечения по координатной оси x по следующим двум законам: на отрезке $0 < x < x_0$ площадь поперечного сечения уменьшается по закону прямой линии.

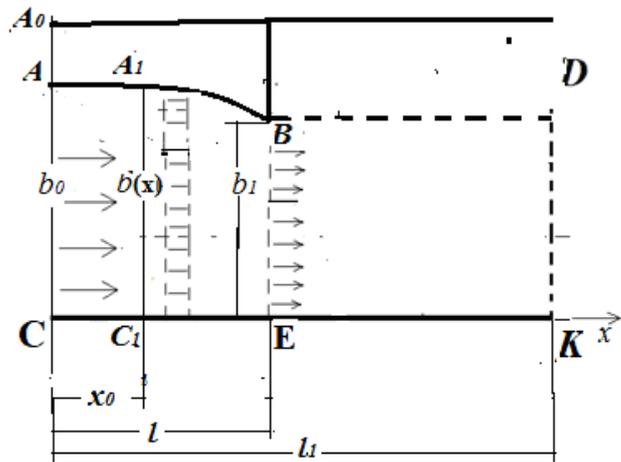


Рис.1. Схема движения трубы Q переменного сечения воздушного потока

$$S_1 = (b_0 - kx)L \quad 0 < x < x_0 \quad (1)$$

где: b_0 - высота поверхности в сечении $x=0$, k - угол коэффициента прямой линии, $k > 0$, L - длина вала сепаратора.

Определяем изменение поверхности этого сечения на интервале $x_0 < x < l$ с этой функцией.

$$S_2 = (b + a\sqrt{l^2 - x^2})L \quad x_0 < x < l \quad (2)$$

Здесь a и b постоянные коэффициенты и определяются из этих условий $S_1(x_0) = S_2(x_0)$, $S_1'(x_0) = S_2'(x_0)$. Согласно (1) и (2),

$$b = b_0 - kx_0 - a\sqrt{l^2 - x_0^2}, \quad a = k \cdot \sqrt{l^2 - x_0^2} / x_0 \quad (3)$$

А в участке BDKE площадь поперечного сечения не изменяется, и равно $S_3 = const = S_0 = S_2(l)$.

Приведены графики распределения по длине $x(m)$ сепаратора при различных значениях длины $x_0(m)$ пролета при $k=0.1$ площади поперечного сечения $S(x)/L$ (м).

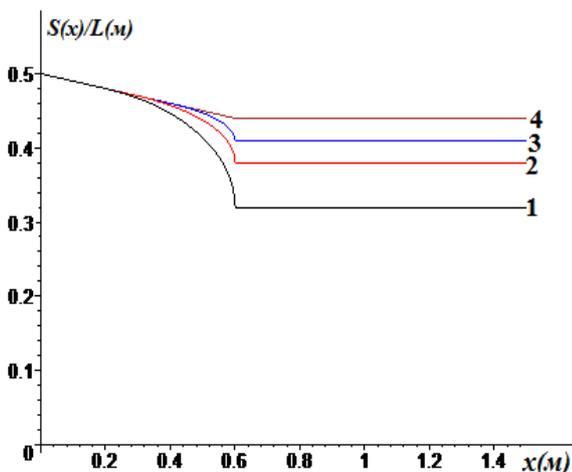


Рис.2. Графики изменения площади поперечного сечения сепаратора $S(x)/L$

(м) при различных x_0 (м) по оси:

$$1 - x_0 = 0.2 \text{ м}, \quad 2 - x_0 = 0.3 \text{ м}, \quad 3 - x_0 = 0.4 \text{ м},$$

$$4 - x_0 = 0.6 \text{ м}$$

Запишем движение воздушного потока в каждом участке с помощью уравнения Эйлера: в участке AA₁C₁C: (1-участок)

$$\rho_1 v_1 S_1 \frac{dv_1}{dx} = - \frac{d(S_1 p_1)}{dx} \quad 0 < x < x_0 \quad (4)$$

В участке A_1BEC_1 : (2-участок)

$$\rho_2 v_2 S_2 \frac{dv_2}{dx} = - \frac{d(S_2 p_2)}{dx} \quad x_0 < x < l \quad (5)$$

В участке $BDKE$: (3-участок)

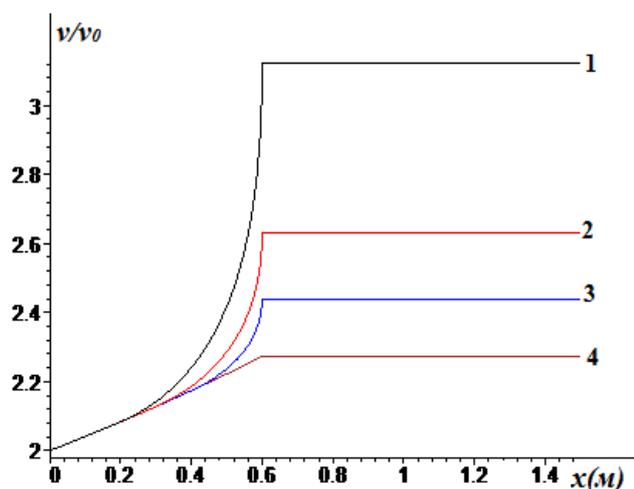
$$\rho_3 v_3 \frac{dv_3}{dx} = - \frac{dp_3}{dx} \quad l < x < l_1 \quad (6)$$

Значение скорости поверхности поперечного сечения на постоянном $l < x < l_1$ интервале выражается этой формулой.

$$v_3 = v_2(l) = \frac{Q_0}{\rho_0 L a} \quad (7)$$

Эта скорость сохраняется в интервалах $l < x < l_1$. Формула (7) показывает, что скорость воздушного потока $v_3 = v_2$ находится в 3-участке, а ее величина представляет собой изменение пропорционально $n = \frac{v_3}{v_0} = \frac{b_0}{a}$ скорости, с которой поток переносится в зону сепаратора.

В частности, если $b_0 = 0.5\text{ м}$, $l = 0.6\text{ м}$, при $x_0 = 0.2\text{ м}$, то $a = 0.32$, $n = 1.56$, если $x_0 = 0.4\text{ м}$, то $a = 0.41\text{ м}$, $n = 1.22$ и $x_0 = 0.6\text{ м}$, и если $a = 0.43$, то равно $n = 1.13$.



3-расм. Графики изменения различных значений x_0 (м) при $k = 0.1$ соотношении скоростей v/v_0 по оси сепаратора:

1 – $x_0 = 0.2\text{ м}$, 2 – $x_0 = 0.3\text{ м}$, 3 – $x_0 = 0.4\text{ м}$,
4 – $x_0 = 0.6\text{ м}$

На рис.3 приведены графики изменения длины сепаратора $x(м)$ при различных значениях длины пролета $x_0(м)$ при $k = 0.1$ соотношении скоростей v/v_0 .

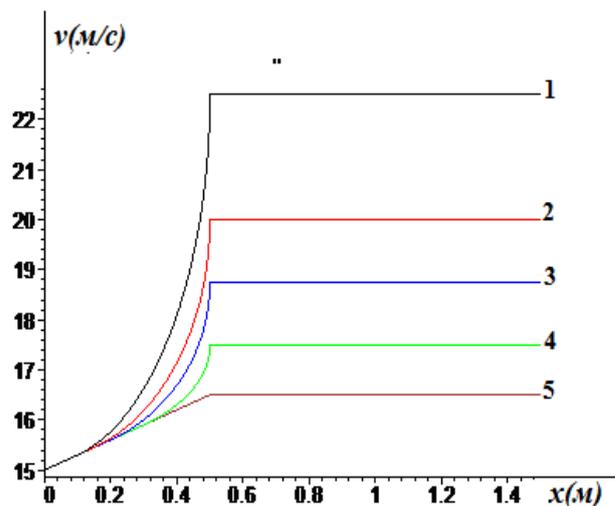
На рисунках 4-7 показаны графики изменений (*б-линии*) распределения скорости воздуха (*а-линии*) по оси Ox и изменения по времени пучка волокон при размещении таких направляющих в сепараторе для направляющих с разными координатами x_0 . В расчетах приняты следующие величины: $c/m = 0.1$, $k = 0.1$, $l = 0.5\text{ м}$, $l_1 = 1.5\text{ м}$, $L = 1\text{ м}$, $b_0 = 0.5\text{ м}$, $\rho = 50\text{ кг/м}^3$, $Q_0 = 8000\text{ кг/час}$ – производительность, $v_0 = 15\text{ м/с}$ – скорость воздуха, поступающего в сепаратор.

Из анализа графиков было замечено, что выбранный профиль направляющего сильно влияет на скорость воздуха, и этот случай влияет на то, что скорость хлопкового пучка не оказывает достаточного влияния на время.

Когда направляющий выбран в виде прямой линии, скорость хлопкового пучка частично снижается.

Рис.4. Распределение скорости воздуха $v(x)$ по оси Ox при различных значениях координаты x_0 (м)

1 - $x_0 = 0.1$, 2 - $x_0 = 0.15$, 3 - $x_0 = 0.2$,
4 - $x_0 = 0.3$, 5 - $x_0 = 0.5$,



a)

b)

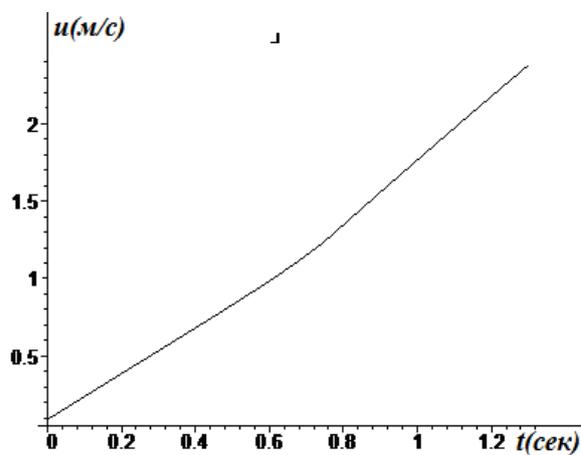
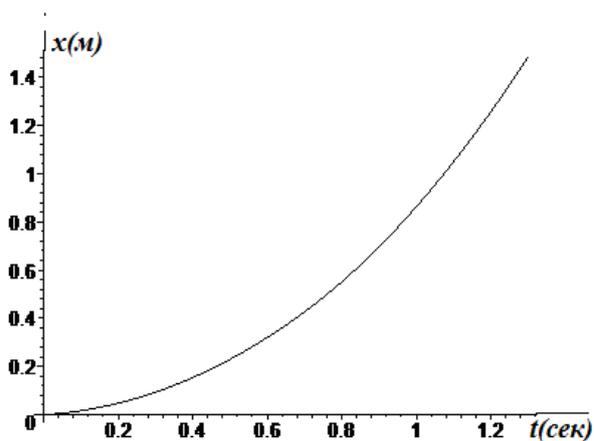
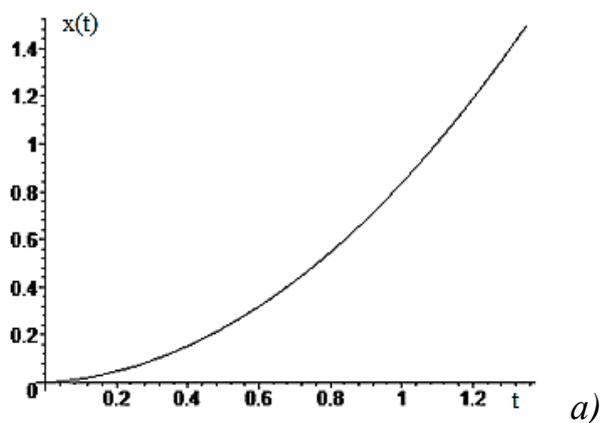
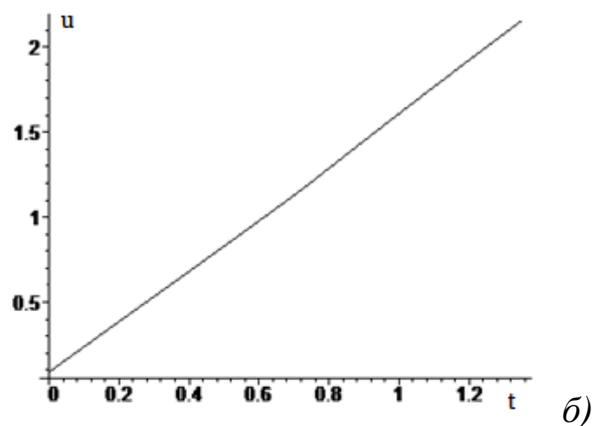


Рис.5. Изменение по времени перемещения хлопкового пучка $x(t)$ (м) на рис.(a) и скорости $u = \dot{x}(t)$ (м/сек)на рис.(б), при $x_0 = 0.1$ м.



a)



b)

Рис.6. Изменение по времени перемещения хлопкового пучка $x(t)$ (м) на рис.(a) и скорости $u = \dot{x}(t)$ (м/сек)на рис.(б), при $x_0 = 0.3$ м.

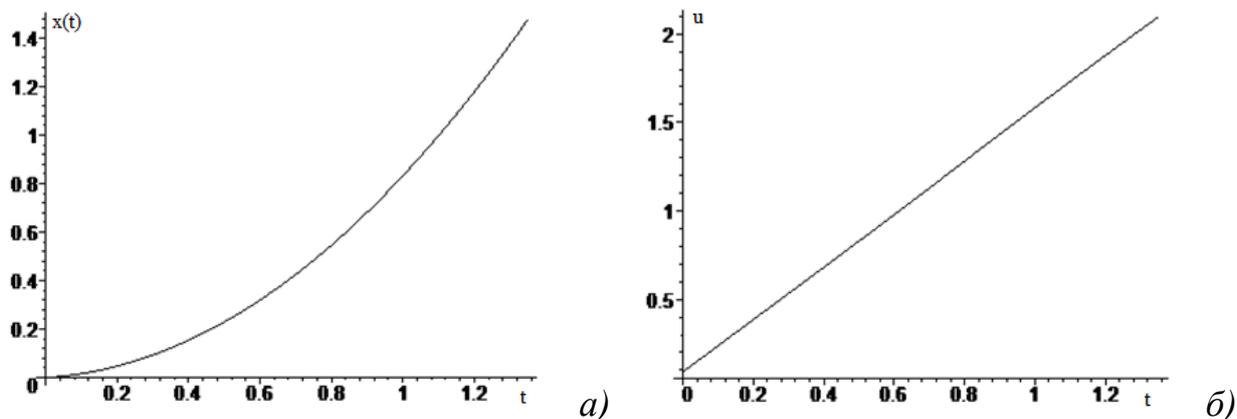


Рис.7. Изменение по времени перемещения хлопкового пучка $x(t)$ (м) на рис.(а) и скорости $u = \dot{x}(t)$ (м/сек)на рис.(б), при $x_0 = 0.5$ м .

При движении хлопкового сырья по сетчатой поверхности с помощью скребка пучок волокон на сетчатой поверхности находится в состоянии натяжения под действием скребка, образующего со скоростью скребка угла α . Этот угол на сетчатой поверхности обычно близок к нулю и в результате чего пучок волокон находится в точечном контакте с отверстиями сетчатой поверхности. В этом случае натяжение T_D волокон, движущихся по сетчатой поверхности, может иметь большие значения. Графики угловой α зависимости отношения такого напряжения T_A к коэффициенту трения при различных значениях представлены на рис. 8.

Рис.8. Графики зависимости соотношения T_D/T_A натяжения от угла α (град), образуемого пучка волокон с отверстием сетчатой поверхности при различных значениях коэффициента трения
 1 – $f = 0$, 2 – $f = 0.1$, 3 – $f = 0.2$,
 4 – $f = 0.3$, 5 – $f = 0.4$

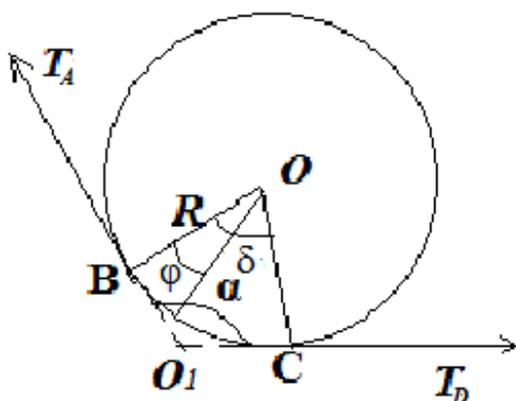
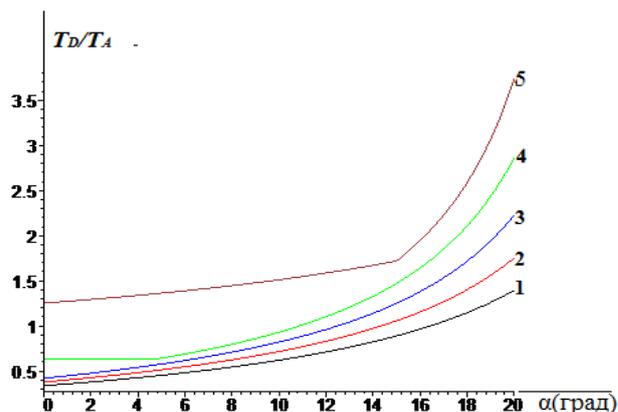


Рис.9. Схема замены точечного O_1 контакта с углом δ охвата и с дугой BC.

Для уменьшения натяжения в точечном связи между двумя отрезками, образующими угол α заменяем его с дугой ВС, которая является углом δ охвата, тогда натяжение можно определить по формуле Эйлера (рис. 9).

Представлены различные значения зависимости коэффициента трения T_D/T_A и T_9/T_A соотношений натяжения волокон, входящего в участок соскабливания, натяжение при выходе T_D волокна в точечном контакте и различных углах δ охвата на дуге скругленной поверхности, отношения натяжения $T_9 = T_A \exp(f\delta)$, определяемые по формуле Эйлера.

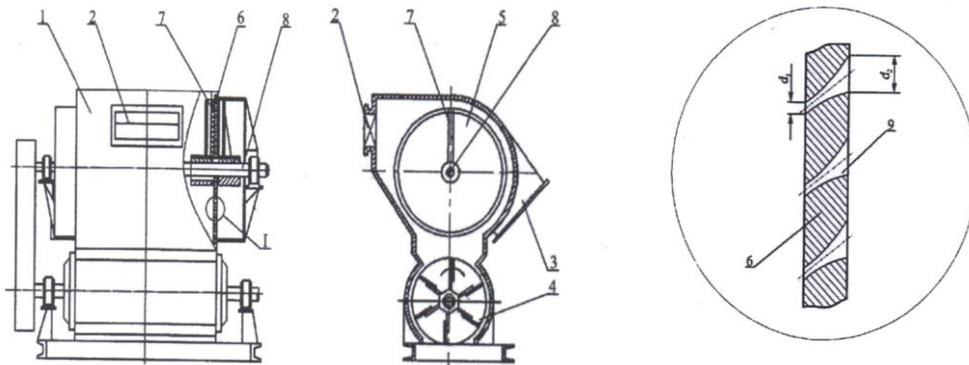
Из анализа графиков видно, что коэффициент трения может в достаточной степени влиять на натяжение T_D . При этом высокое влияние происходит при значениях $f > 0.4$ коэффициента трения.

Значит, основной причиной обрыва волокон на сетчатой поверхности является высокий коэффициент трения волокон с отверстиями сетчатой поверхностью.

В третьей главе диссертации под названием **«Создание и разработка усовершенствованного сепаратора СС-15А»** представлены предварительные результаты испытаний по изготовлению предлагаемого усовершенствованного сепаратора СС-15А с улучшенной сетчатой поверхностью и направляющей.

Основное назначение предлагаемого сепаратора заключается в том, что хлопковое волокно проходит через поверхностные отверстия в результате подсоса воздуха в сетчатые поверхностные отверстия в нем. В результате, при отделении хлопка-сырца от поверхности сетки с помощью скребка волокна, проходящие через отверстие, разрываются и выходят наружу вместе с воздухом. Основная причина этого заключается в том, что края отверстий разрезают волокно из-за того, что отверстия в поверхности сетки ортогональны. Для предотвращения обрыва хлопкового волокна отверстия в сетчатой поверхности выполнены со стороны воздуховыпускного патрубка сепаратора в виде конуса под углом 45-60°. То есть, если диаметр отверстия в сетчатой поверхности равен d_1 , то внешний диаметр отверстия должен быть, по меньшей мере, $d_2 = (1,15 \div 1,25) d_1$. Конструкция сетчатой поверхности, выполненная по этому принципу, предотвращает разрыв волокон.

В научно-исследовательской работе основной целью было не допустить удара при входе слоя хлопка на заднюю стенку сепаратора на большой скорости и сохранить естественные свойства хлопка, попадающего в вакуум-клапан, равномерно распределяя его по рабочей длине вакуумного клапана. В настоящее время хлопковая масса с силой ударяется на заднюю стенку сепаратора, в результате чего увеличивается механическое повреждение семян. Эти недостатки вызывают механическое повреждение семян, быструю коррозию задней стенки сепаратора и снижение срока службы сепаратора.

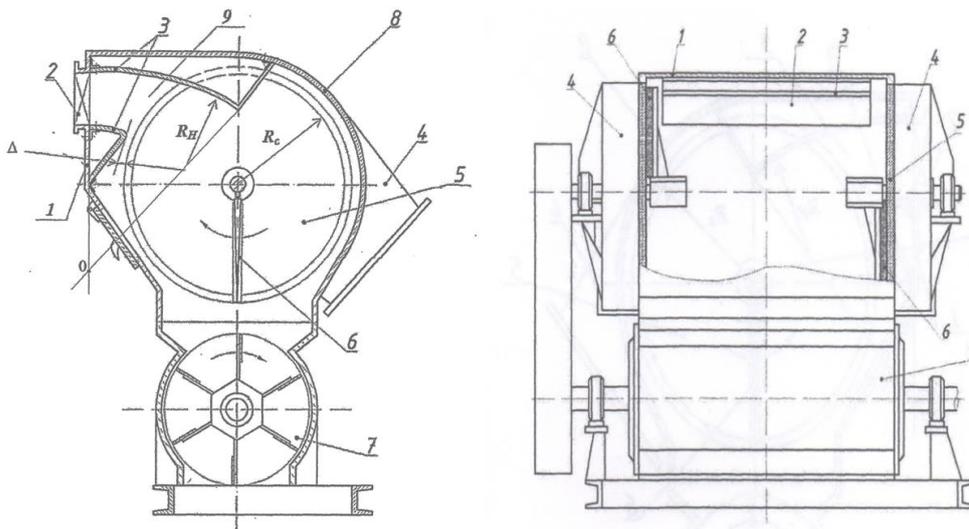


1-корпус; 2-входящий патрубок; 3-выходящий патрубок; 4-вакуум-клапан;
5-цилиндрическая камера; 6-сетчатая поверхность; 7-скребок; 8-вал.

Рис.10. Продольный, поперечный вид усовершенствованного сепаратора и поперечное сечение сетчатой поверхности.

Основной целью является создание сепаратора обеспечивающее длительную работу пневмотранспорта за счет предотвращения преждевременного выхода из строя поверхности внутренней стенки сепаратора и вакуумного клапана путем снижения удара волокон на стенки сепаратора СС-15А, поступающие через воздух и направляя его в вакуумный клапан со скоростью до 7-8 м/с.

Целью предлагаемого усовершенствованного сепаратора является сохранение природных свойств хлопка и использование нового направляющего устройства в конструкции сепаратора для значительного продления срока его службы. Для обеспечения устойчивости оборудования установлена направляющая из листа металла путем наполнения установленного устройства в входной части внутри воздухоразделительной камеры сепаратора (рис. 11).



1-разделительная камера; 2- входящий патрубок; 3- верхний и нижний направляющие; 4-выходящий патрубок; 5-сетчатая поверхность; 6-скребок; 7-вакуум-клапан;
8- задняя стенка сепаратора.

Рис.11. Поперечное и продольное сечение усовершенствованного сепаратора.

Сущность предлагаемого устройства заключается в том, что разделительная камера сепаратора снабжена направляющим, позволяющим изменять направление транспортируемого хлопкового сырья. При подаче хлопкового сырья на вход в разделительную камеру, установленный

направляющий позволяет изменить направление хлопкового сырья не на заднюю стенку сепаратора, а на увеличенный участок намотки хлопкового сырья, то есть в центральную часть сетчатой поверхности, то есть в вакуумный клапан.

Сепаратор хлопка имеет сепарационную камеру, в рабочей части которой расположена сетчатая поверхность со скребками, а в нижней части камеры находится резиновый вакуум-клапан. На входе в сепарационную камеру установлен направляющий. При этом направляющая изготовлена из металлического листа толщиной $\delta = 2$ мм и установлена с возможностью колебательного движения вокруг своей оси. Кроме того, угол поворота направляющей относительно центра поступающего хлопкового движения составляет $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$.

Таблица.1

Фактические результаты испытаний усовершенствованного сепаратора и сепаратора СС-15А.

Сорт хлопка	Марка сепаратора	Количество механически поврежденных семян, %	Количество волокна, выделенного из состава примеси	Степень загрязнения и влажности хлопка, %
I	СС-15А	1,12	0,70	З=2,15 W=8,2
	Усовершенствованный сепаратор	1,0	0,40	З=2,15 W=8,2
II	СС-15А	1,31	1,18	З=3,0 W=9,3
	Усовершенствованный сепаратор	1,21	0,76	З=3,0 W=9,3
III	СС-15А	1,5	1,70	З=3,98 W=10,90
	Усовершенствованный сепаратор	1,28	0,95	З=3,98 W=10,92
IV	СС-15А	2,17	4,0	З=6,8 W=14,0
	Усовершенствованный сепаратор	1,67	2,5	З=6,8 W=14,0
V	СС-15А	3,5	4,4	З=12,4 W=16,5
	Усовершенствованный сепаратор	2,17	3,0	З=12,4 W=16,5

При отделении промышленных сортов хлопчатника от воздуха степень механического повреждения семян и длина волокон, степень выхода волокон зависит от количества коротких волокон и считается одним из основных показателей. В проведенных экспериментах этот показатель определяли как в обычном сепараторе СС-15А, так и в усовершенствованном варианте сепаратора.

Результаты, полученные в обычном сепараторе СС-15А по степени механического повреждения семян по сортам хлопчатника, следующие: при прохождении хлопка I промышленного сорта через сепаратор степень механического повреждения семян увеличилась в среднем на 1,32 %, при II сорте - на 1,41 %, при III сорте - на 1,52 %, при IV сорте - на 2,07 % и при V сорте - на 3,38 %.

При прохождении хлопка той же партии через усовершенствованный сепаратор СС-15А степень механического повреждения семян снизилась почти на 15-18%.

Изменение количества свободных волокон в результате отделения хлопка в простом сепараторе, составило 0,7 кг/час свободных волокон при прохождении I сорта, 1,18 кг/час у II сорта, 1,78 кг/ч у III сорта, 2,07 кг/ч у IV сорта и V сорте было 2,28 кг/ч.

По сравнению с результатами, полученными на обычном сепараторе, было установлено, что выход свободных волокон в усовершенствованном сепараторе СС-15А был примерно на 23-30% ниже.

В заключение следует сказать, что предложенная нами усовершенствованная новая конструкция сепаратора была усовершенствована в 2-х направлениях, во-первых, создан направляющий новой конструкции, которая перемещает поступающий в сепаратор поток хлопка непосредственно к вакуум-клапану, не доходя до задней стенки, а во-вторых, за счет расширения отверстий сетчатой поверхности и наклона на 55° предотвращает обрыв волокон и уменьшает механическое повреждение семени.

В четвертой главе диссертации под названием **«Испытание в производстве усовершенствованного нового сепаратора СС-15А»** проведены практические эксперименты на усовершенствованном сепараторе СС-15А, обоснованы основные факторы для включения в план экспериментов и их уровни, представлены методика проведения эксперимента и анализ полученных результатов, рациональные значения основных технологических показателей нового усовершенствованного сепаратора СС-15А, а также расчет экономической эффективности, полученной от использования усовершенствованного сепаратора в производстве.

Для проведения опытов были выбраны следующие четыре основные факторы: производительность сепаратора, угол наклона отверстий сетчатой поверхности, степень влажности хлопка и высота направляющего.

Для проведения полнофакторного эксперимента были выбраны следующие основные факторы:

а) фактор производительности сепаратора, т/час; б) степень наклона отверстий сетчатой поверхности, градус; в) степень влажности хлопка, %; г) высота направляющего, мм.

Планирование эксперимента.

Для полного изучения общего процесса были выбраны четыре основных фактора, названия факторов приведены в табл.2. Количество опытов определяется следующим условием.

$$n > N - 1$$

Здесь: n - число факторов;

N - общее количество опытов.

Опираясь на рекомендации Бута и Кокса, выбираем экспериментальный метод, состоящий из четырех основных факторов.

Таблица.2

Значения основных факторов в действительном и закодированном виде

Факторы	Наименование факторов	Уровень измерения факторов			
		Верхний		Нижний	
		действительный	закодированный	действительный	закодированный
X ₁	Производительность сепаратора, т/с	15,0	+	8	-
X ₂	Уровень наклона отверстий сетчатой поверхности, градус	60	+	15	-
X ₃	Влажность хлопка, %	14,0	+	10,0	-
X ₄	Высота направляющего, мм.	300,0	+	150,0	-

При проведении этих экспериментов были выбраны следующие параметры:

Y₁ - степень механического повреждения семян, %.

Y₂ – количество потерь волокна, кг/с.

Y₃ - количество примесей и дефектов в волокне, %.

Таблица.3

План исследования

№	X ₁ , т/с		X ₂ , градус		X ₃ , %		X ₄ , мм	
	Код	Действит	Код	Действит	Код	Действит	Код	Действит
1	+	15,0	+	60	+	14,0	+	300,0
2	-	8,0	+	60	+	14,0	+	300,0
3	+	15,0	-	15	+	14,0	+	300,0
4	-	8,0	-	60	+	14,0	+	300,0
5	+	15,0	+	60	-	10,0	+	300,0
6	-	8,0	+	60	-	10,0	+	300,0
7	+	15,0	-	60	-	10,0	+	300,0
8	-	8,0	-	60	-	10,0	+	300,0
9	+	15,0	+	60	+	14,0	-	150,0
10	-	8,0	+	60	+	14,0	-	150,0
11	+	15,0	-	60	+	14,0	-	150,0
12	-	8,0	-	60	+	14,0	-	150,0
13	+	15,0	+	60	-	10,0	-	150,0
14	-	8,0	+	60	-	10,0	-	150,0
15	+	15,0	-	60	-	10,0	-	150,0
16	-	8,0	-	60	-	10,0	-	150,0

Поверхность направляющего, установленного на входе нового усовершенствованного сепаратора, имеет полированный вид. Потому что, в случае движения хлопкового потока коэффициент трения между хлопком и поверхностью направляющей должен быть минимальным. Если коэффициент трения будет высоким, то хлопковое волокно может быть повреждено. Следовательно, материал предлагаемой направляющей в будущем можно будет изготовить из полимерного материала.

Таблица.4

Результаты выходящих параметров

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁ , %	Y ₂ , кг,с	Y ₃ , %
1	+	+	+	+	1,18	0,21	3,87
2	-	+	+	+	1,20	0,23	4,02
3	+	-	+	+	1,19	0,24	4,12
4	-	-	+	+	1,20	0,21	4,11
5	+	+	-	+	1,36	0,24	4,35
6	-	+	-	+	1,42	0,28	4,54
7	+	-	-	+	1,33	0,30	4,52
8	-	-	-	+	1,37	0,31	4,65
9	+	+	+	-	1,21	0,21	4,35
10	-	+	+	-	1,23	0,22	4,42
11	+	-	+	-	1,20	0,23	4,40
12	-	-	+	-	1,22	0,24	4,43
13	+	+	-	-	1,38	0,28	4,61
14	-	+	-	-	1,37	0,30	4,68
15	+	-	-	-	1,40	0,28	4,70
16	-	-	-	-	1,53	0,27	4,71

Результаты, полученные на основе экспериментов, были рассчитаны с помощью ЭВМ на основе методики «Планирование полнофакторного эксперимента» и получены уравнения регрессии.

Анализируя каждое из полученных уравнений регрессии в отдельности, рассмотрим степень влияния каждого фактора на выходные параметры.

Уравнения регрессии, полученные на основе проведенных экспериментов, имеют следующий вид.

$$Y_1 = 1,299 + 0,434X_1 - 0,301X_2 - 0,451X_3 - 0,093X_4 - 0,523X_2X_3 - 0,117X_2X_4 - 0,119X_3X_4$$

$$R = 0,95$$

$$Y_2 = 0,253 + 0,094X_1 - 0,071X_2 - 0,154X_3 - 0,019X_4 - 0,533X_2X_3 - 0,01X_2X_4 - 0,01X_3X_4 - 0,006X_1X_2X_3$$

$$R = 0,95$$

$$Y_3 = 4,41 + 1,4X_1 - 0,631X_2 - 0,53X_3 - 0,3X_4 + 0,12X_1X_3 - 0,795X_2X_3 - 0,29X_2X_4 - 0,29X_3X_4 - 0,072X_1X_2X_3$$

$$R = 0,95$$

Как видно из уравнений, фактором, влияющим на степень механического повреждения семян, является производительность сепаратора, степень влияния которого составляет 66%. Фактически с увеличением эффективности сепаратора увеличивается уровень механического повреждения семян. Разумеется, в результате увеличения производительности количество хлопка, поступающего на сетчатую поверхность сепаратора, увеличится. Но следует учитывать, что в этом новом сепараторе степень механического повреждения семян резко не возрастает из-за того, что отверстия сетчатой поверхности расположены под наклонным углом.

По результатам этого расчета, в качестве рациональных значений сепаратора приняты следующие:

Факторы	X ₁ , т/с	X ₂ , градус	X ₃ , %	X ₄ , мм
Рациональные значения	12,0	55,0	12,0	220,0

В таком случае выходные параметры будут следующими:

$$Y_1=1,12\%; Y_2=0,212\text{кг/с}; Y_3=3,47\%$$

Анализ полученных результатов показал, что проведенные эксперименты на основе основных входных параметров выявили, что значения выходных параметров были получены с положительными значениями. Это показывает то, что созданный нами новый сепаратор позволяет сохранить природные свойства хлопка.

Опытно-испытательные работы проводились на предприятиях «Кумкурганском хлопкоочистительном заводе» принадлежащем ООО «Dream cotton textil» и «Шерабадском хлопкоочистительном заводе» принадлежащем ООО «Сурхондарё Агрохизмат».

По результатам исследований, проведенных на производстве, в результате устранения механических повреждений семян и потери волокнистой продукции в предлагаемом усовершенствованном сепараторе, была достигнута экономическая эффективность в размере 468136,5 тыс. сумов.

ВЫВОД

Проведен анализ исследований, проводимых в нашей стране и в зарубежных странах по совершенствованию сепараторов, применяемого при отделении хлопка от воздуха, и на основе этих анализов были сделаны следующие выводы:

1. Изучены движения хлопка на каждом участке воздухопровода, а также определено влияния количества поворотов на природные свойства хлопка на основных участках магистрали и на этой основе изучено влияние количества поворотов на природные свойства хлопка.

2. На этапе совершенствования сепараторов максимально сохраняется связь сетчатой поверхности с хлопком, что приводит к повышению отрицательных сторон его природных свойств.

3. В результате теоретических исследований было показано, что резкое изменение скорости на границе поверхностей переменного и постоянного сечения может создать дополнительную аэродинамическую силу в сепараторе, и такая ситуация может вызвать изменение скорости и плотности хлопкового сырья, движущегося вдоль оси сепаратора.

4. Из анализа результатов расчета было замечено, что коэффициент трения может оказывать достаточное влияние на силу внешнего натяжения. Этот эффект объяснялся относительно высокими значениями коэффициента $f > 0.4$ трения. Таким образом, установлено, что основной причиной обрыва волокон на сетчатой поверхности является коэффициент трения волокон в отверстиях сетчатой поверхности.

5. Разработан усовершенствованный сепаратор с сетчатой поверхностью, диаметр отверстия входной части которого $d_1=6$ мм, а в задней части расширен до $d_2=10$ мм. Основная цель этого состоит в том, чтобы предотвратить прохождение волокон через отверстия на сетчатой поверхности, путем расширения отверстий сетчатой поверхности под углом 55° к горизонтальной плоскости. В результате количество свободных волокон в составе засоренных примесей снизилось в среднем на 23-30% для промышленных сортов.

6. Создавая конструкция нового сепаратора с направляющей, удалось полностью исключить воздействие потока хлопка на заднюю стенку сепаратора. В результате механическое повреждение семян было снижено до 15-18 % в среднем, а износ задней стенки сепаратора был полностью устранен.

7. Результаты испытаний усовершенствованного сепаратора с сетчатой поверхностью проведены на «Кумкурганском хлопкоочистительном» предприятии, принадлежащем ООО «Dream cotton textil».

8. Методом «полнофакторного эксперимента» определены рациональные параметры нового усовершенствованного сепаратора. В том числе, производительность сепаратора $X_1=12,0$ т/с, угол наклона отверстий сетчатой поверхности $X_2=55$ градусов, влажность хлопка $X_3=12,0\%$ и высота направляющего хлопка $X_4=220,0$ мм. По результатам экспериментов значения выходных параметров равны: $Y_1=1,12\%$, $Y_2=0,212$ кг/с, $Y_3=3,47\%$.

9. По результатам исследований, проведенных на производстве, в результате устранения механических повреждений семян и потери волокнистой продукции в предлагаемом усовершенствованном сепараторе, достигнута экономическая эффективность в размере 468136,5 тыс. сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING
AND TECHNOLOGY**

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

RAKHIMOV AKBAR

**CREATION OF A TECHNOLOGY FOR PRESERVING THE NATURAL
PROPERTIES OF COTTON DURING THE PROCESS OF SEPARATING
COTTON FROM AIR**

05.06.02 – Technology of textile materials and primary treatment of raw materials

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

Namangan – 2023

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.1.PhD/T1021.

The dissertation carried out at Namangan institute of engineering and technology.

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address www.nammti.uz and an the website of Ziyonet information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific advisor: **Khodjiev Muksin**
Doctor of Technical Sciences, professor

Official opponents: **Axmedxodjaev Khamid**
Doctor of Technical Sciences, professor

Abbazov Ilkhom
PhD of technical science

Leading organization: **Fergana polytechnic institute**

The defense of the dissertation will take place on “12” August 2022 y. at 11 o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, administrative building, small conference hall, tel. (69) 225-10-07, a fax: (69) 228-76-75, e-mail: nei_info@edu.uz).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource centre (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number No 543). Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, tel. (69) 225-10-07.

Abstract of the dissertation sent out on “01” August 2023.
(mailing report № 117 on “01” August 2023 year).



R. Muradov
Chairman of the Scientific Council on
award of scientific degrees, doctor
of technical sciences, professor

H. Bobojanov
Scientific secretary of the scientific
council awarding scientific degrees,
doctor of technical science

K. Kholikov
Chairman of the academic seminar under
the scientific council awarding scientific
degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to preserve the natural properties of cotton fiber by improving the design of the separator that separates the cotton from the air.

The object of research the separator device used to separate the cotton from the air stream is selected.

The scientific novelty of the study includes the following aspects:

the design of a separator with a flat guide and a mesh surface in the composition of impurities in the process of separating cotton from air has been developed, which reduces mechanical damage to seeds and prevents the formation of free fiber;

a separator design was developed in the process of separating cotton from air, which leads to a change in the speed and density of the cotton raw material moving along the axis of the separator due to a change in the deflection angle of the separator at different separator productivity;

a separator with an optimal value was created with a cotton moisture content of 12.0% and a guide slope of 220 mm from mechanical damage to the seeds obtained according to the experimental plan at given values of the separator productivity;

a separator has been developed that reduces the release of free fiber with a deflection angle of 55 degrees of a mesh surface improved by opening an opening at an inclination in the process of separating cotton from air.

Implementation of research results: Based on scientific results obtained in the development of an improved new separator used to separate cotton from air:

a separator device for separating cotton from air was introduced into production at the Sherabad Cotton Cleaning Plant enterprise at Surkhondaryo Agrokhizmat LLC (certificate No. 02 / 22-928 dated December 27, 2022 of the Association “Cotton-textile clusters of Uzbekistan”). As a result, in the process, mechanical damage to seeds decreased by an average of 1.08% in I, II, III, IV cotton varieties.

a separator device with an improved mesh surface and with a guide device separating cotton from air was introduced into production at the enterprise “Kumkurgan cotton ginning plant” at LLC “Dream cotton textil” (reference No. 02/22-928 of December 27, 2022 clusters of Uzbekistan). As a result, the appearance of free fibers in the composition of the admixture in I, II, III, IV, V varieties of cotton was achieved on average by 0.30 kg/h and mechanical damage to seeds was reduced by 1.0%.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 119 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Patent UZ № FAP 01522. Paxta hom ashyosi uchun separator / M.T.Xodjiyev, O.J.Murodov, A.X.Raximov. // Rasmiy axborotnoma –2019. № 8.
2. Patent UZ № IAP 06632. Chigitli paxta separatori / M.T.Xodjiyev., A.J.Djurayev, O.J.Murodov, A.X.Raximov. //Rasmiy axborotnoma.–2019.№ 12.
3. Patent RU № 2701220 C1. Сепаратор хлопка-сырца / М.Т.Ходжиёв, D.S.Tashpulatov., J.A.Djuraev., O.J.Murodov, A.X.Raximov, A.Ф.Плеханов, С.А.Першукова, С.В.Кузякова, Е.В.Битус, К.Э.Разумеев. //Rasmiy axborotnoma. – 2019. № 27.
4. M.T. Xodjiyev, B.M. Mardonov, D.D. Eshmurodov, A.X. Raximov. /Paxtani havodan ajratish texnologiyasini takomillashtirish //Monografiya –T. GulDU “Universitet” nashriyoti, 2022 y. - 108 b.
5. M. Khojiev, A. Rakhimov. Technology that preserves its natural characteristics in the process of separation of cotton from air // Monograph, United States of America, Amazon.co.uk. Kindle nashri 2023 y. 119 p.
6. M. T. Khojiev, A. Juraev, O. Murodov, A. Rakhimov. “Development of Design and Substantiation of The Parameters of the Separator for Fibrous Materials” // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Retrieval Number: B2835078219/19. № 961. 18.07.2019. 5806-5811 p. INDIYA 2019.
7. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Paxtani havodan ajratish jarayonini uning tabiiy xususiyatlariga ta'sirini o'rganish” // Guliston davlat universiteti axborotnomasi jurnali, Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. №1. Qishloq xo'jaligi va ishlab chiqarish texnologiyalari sho'basi 57- 61 b.
8. M.T.Xodjiyev, B.M. Mardonov, A.X.Raximov. “Separator yo'naltirgichi shaklining havo oqimi parametrlariga ta'siri” // Guliston davlat universiteti axborotnomasi jurnali, Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. №2. Qishloq xo'jaligi va ishlab chiqarish texnologiyalari sho'basi 46- 49 b.
9. A.X. Raximov. “Pnevmotransport vositalarini paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta'siri hamda separatorlarning ishlash jarayonini tahlili” // Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar jurnali 2021 yil Maxsus son. 228-233b. Buxoro-2021 y.
10. M.T.Khodzhiev, A.Kh.Rakhimov. Design and development of an improved CC-15A separator // SCIENCE AND INNOVATION International Scientific Journal, Volume 2 Issue 4, April 2023.
11. M.T. Xodjiyev, A.X. Raximov. Определение закона движения хлопкового кулоса вдоль оси сепаратора // Educational Research in Universal Sciences VOLUME 2, SPECIAL ISSUE 2, APRIL 2023. 644-647 b.

II bo‘lim (II часть; II part)

12. D.D.Eshmurodov A.Raximov, I.T.Maxkamov. “Paxtani tabiiy hususiyatlarini saqlagan holda uni havodan ajratish texnologiyasini ishlab chiqish” // Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to‘qimachilik, engil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi Respublika ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to‘plami 1-sho‘ba. Toshkent-2019. 143-146 b.

13. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Pnevмотransport vositalarini paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta’siri” // “Paxta tozalash, to‘qimachilik, engil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g‘oyalari va ishlanmalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy -amaliy konferensiya 2022 yil 23-24 noyabr. 39-42 b.

14. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Xorijda mavjud separatorlarni texnologik jarayonini taxlili” // “Paxta tozalash, to‘qimachilik, engil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g‘oyalari va ishlanmalari” mavzusidagi respublika ilmiy – amaliy konferensiya 2022 y 23-24 noyabr. 42-45 b.

15. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Разработка сепаратора с усовершенствованной сетчатой поверхностью при первичной обработке хлопка” // International scientific conference “Innovative trends in science, practice and education” Xorijiy xalqaro Munich, (Germany) konferensiya Vol. 1 No. 3 (2022). 05.11.2022y. 131-135 b.

16. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Yangi yo‘naltirgichli separatorni yaratish va ishlab chiqarishga tadbiq etish” // International scientific and practical conference “Innovate development in the global science” Xorijiy xalqaro AQSH (Boston) konferensiya 05.11.2022 (Session 1, Part 7) 20.11.2022y. 21-26 b.

17. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Paxtani qayta ishlashda havodan ajratish jarayonining paxta hususiyatlarini o‘zgarishiga ta’siri” // Ilmiy innovatsion faoliyatni rivojlantirish bo‘yicha davlat boshqaruvi tizimi takomillashtirilishi davr talabi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi 18.12.2020. 176-178 b.

18. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov. “Pnevmatik ravishda paxta ko‘chirilganda pnevmoqurilmalarning paxtaning tabiiy xususiyatlariga ta’siri” //To‘qimachilik sanoatining rivojlanish tendensiyalari: muammo va yechimlari” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi 23.04.2021. 572- 575 b.

19. M.T.Xodjiyev, A.X.Raximov, D. Eshmurodov. “Paxtani qayta ishlashda separatorlar ustida olib borilgan tadqiqotlarning taxlili” //To‘qimachilik va engil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etishda oliy ta’lim va ishlab chiqarish korxonalarining tutgan o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 29-30 aprel 2022 y. 248- 251b.

20. M.T.Xodjiyev, B.M.Mardonov, A.X.Raximov. “Separator yo‘naltirgichi shaklining havo oqimi parametrlariga ta’siri” //To‘qimachilik va engil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etishda oliy ta’lim va ishlab chiqarish korxonalarining tutgan o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 29-30 aprel 2022 y. 399- 403 b.

21. M.T.Khodjiev, B.M.Mardonov, A.Kh.Rakhimov. // Theoretical study of the movement of raw cotton on a cotton separator // IOP Sonference Series:Earth and Environmental Science. 1112 (2022) 012011. Angilya 2022.

22. M.T.Khodjiev, A.Kh.Rakhimov. // Study of the influence of a new improved separator design of the natural properties of cotton // IOP Sonference Series:Earth and Environmental Science. 1112 (2022) 012045. Angilya 2022.

Avtoreferat “Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali”
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (01.08.2023 y.).

Bosishga ruxsat etildi: 01.08.2023 yil.
Bichimi 60x841/16, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 100. Buyurtma: № 04
NamMTI bosmaxonasida chop etildi.
Namangan shahri, Kosonsoy ko‘cha, 7-uy.