

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI PhD.03/30.06.2020.T.115.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI

XOLMURATOV OYBEK YARKINOVICH

**PAXTANI TOZALASH MASHINALARI QOZIQLI BARABANINI
TAKOMILLASHTIRISH ASOSIDA MAYDA IFLOSЛИKLARNI
TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

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

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

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

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

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

Xolmurotov Oybek Yarkinovich

Pahtani tozalash mashinalari qoziqli barabanini takomillashtirish asosida mayda iflosliklarni tozalash samaradorligini oshirish..... 3

Холмуратов Ойбек Яркинович

Повышение эффективности очистки мелких примесей на основе совершенствования колкового барабана хлопкоочистительных машин..... 21

Kholmurotov Oybek Yarkinovich

Increasing the efficiency of cleaning small impurities based on improving the pile drum of cotton gins..... 41

E'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 46

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

XOLMURATOV OYBEK YARKINOVICH

**PAXTANI TOZALASH MASHINALARI QOZIQLI BARABANINI
TAKOMILLASHTIRISH ASOSIDA MAYDA IFLOSЛИKLARNI
TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

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

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

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PhD/T3496 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Jizzax politexnika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Jizzax politexnika instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.jizpi.uz) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.zivonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Egamberdiyev Fazliddin Otaqulovich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, (PhD)

Rasmiy opponentlar:

Djamalov Rustam Kamoliddinovich
texnika fanlari doktori, professor

Pardayev Xonimqul Normamatovich
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan to'qimachilik sanoati instituti

Dissertatsiya himoyasi Jizzax politexnika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi **PhD.03/30.06.2020.T.115.01** – raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil "16" avgust soat 10:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:130100, Jizzax sh., Islom Karimov ko'chasi, 4-uy. Tel.:(+99872) 226-46-05, faks: (+99872) 226-45-06; e-mail:dgpi_info@edu.uz Jizzax politexnika instituti birinchi binosi, kichik majlislar zali.

Dissertatsiya bilan Jizzax politexnika institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№56-raqam bilan ro'yhatga olingan). Manzil: 130100, Jizzax sh., Islom Karimov ko'chasi, 4-uy. Tel.:(+99872) 226-46-05, faks: (+99872) 226-45-06.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil "16" avgust kuni tarqatilgan
(2024-yil 14-iyundagi №16-raqali reyestr bayonnomasi)



A. Usmankulov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, t.f.f.d., professor

I. Abbazov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, t.f.f.d. (PhD), dotsent

R. Sulaymonov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi o'rinbosari, t.f.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda tabiiy tolalardan hisoblangan paxtani tayyorlash va saqlash, sifatini oshirish bo'yicha energiya-resurstejamkor texnika va texnologiyalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. «Xalqaro konsultativ qo'mita (ICAC) ma'lumotlariga qaraganda jaxon miqyosida 24,55 mil. tonna tola iste'mol qilingan bo'lsa-da, ishlab chiqarilgan tola 23,07 mln. tonnani tashkil etadi»¹, yetishtirilgan tola tarkibida ma'lum miqdorda begona iflos aralashmalar bo'lishini hisobga olsak, yetishtirilgan paxtani tozalashda ish jarayonini sifatli amalga oshiradigan mashinalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan paxtani tozalash uchun ish sifati yuqori hamda energiya-resurstejamkor texnika vositalari va qurilmalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda yetishtirilgan paxta tarkibidagi begona iflos aralashmalarni ajratib olish uchun resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, paxtani iflosliklardan samarali tozalash agregatlarini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanadi. Bu borada, paxtani dastlabki qayta ishlashda iflos organik va noorganik aralashmalaridan tozalashda yuqori ish sifatini ta'minlash hamda energiya va resurslarni tejash, maqsadida energiya-resurstejamkor mashinalarni ishlab chiqish hamda uning texnologik jarayoni, parametrlari va ish rejimlarini ilmiy asoslashga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda paxtachilik sanoatida paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi va ishlab chiqarilayotgan tolaning sifatiga qo'yiladigan talablar sezilarli darajada o'zgardi. O'zbekiston Respublikasining yillik investisiya dasturlari doirasida paxta tozalash korxonalarini modernizatsiya va rekonstruksiya qilish, 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 ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish maqsad qililib, bunda to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish...»² bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, paxtani qayta ishlashda sifatli tozalash bilan birga, tozalash jarayonini jadallashtirish maqsadida modernizatsiyalashgan mashinalarni yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

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, 2020-yil 6-martdagi PQ-4633-son «Paxtachilik sohasida

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Swcretaiat of the ICAC, email secretariat@icac.org. September 1, 2017

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

bozor tamoyillarini keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 22-iyundagi 397-son «Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Paxtani tozalash uskunalari takomillashtirish bo'yicha qator chet el olimlari M.N.Willcutt, S.E.Hughs, G.J.Mangialardi, S.G.Jasckson, G.C.Robert, W.S.Anthony, R.M.Sutton, R.V.Barker, P.A.Boving, J.W.Laird, V.G.Arude, S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.VanDoorn, B.M.Norman va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borgan.

Paxtani iflos aralashmalardan tozalash texnika va texnologiyasi, asosiy ishchi qismlarining ko'rsatkichlari va ishlash rejimlarini takomillashtirish bo'yicha Respublikamizning bir qator olimlari, shu jumladan B.A.Levkovich, S.D.Boltaboyev, A.N.Nuraliyev, S.A.Samandarov, G.I.Miroshnichenko, R.Z.Burnashev, Y.F.Budin, B.N.Yakubov, R.K.Djamolov, M.Sharaxmedova, G.D.Djabbarov, P.N.Borodin, R.V.Korabelnikov, B.I.Roganov, X.K.Tursunov, A.Djurayev, E.T.Maksudov, T.M.Kuliyev, A.Y.Lugachev, A.A. Safoyev, X.T.Axmedxodjayev, R.M.Muradov, B.Mardonov, Sh.Sh.Xakimov, O.Sarimsokov, X.K.Raxmonov, I.D.Madumarov, M.Agzamov va boshqalar soha rivojiga munosib xissa qo'shgan.

Jahon va O'zbekiston amaliyotida paxtani mayda iflosliklardan tozalashda, asosan, qoziqli barabanlardan foydalaniladi, faqat ularning konstruksiyalari, o'lchamlari va ishlash tartiblarida farq mavjud. Xorijiy mutaxassislarining tadqiqotlari natijalariga ko'ra qoziqli barabanlarni ishlatish soni chigitli paxtani qayta ishlash texnologik jarayonida olinadigan tola sinfi va tashqi ko'rinishiga katta ta'sir qiladi. Qoziqli barabanlar soni 1 dan 7 gacha oshganda tola sinfi va tashqi ko'rinishi keskin oshadi, 7 dan 20 gacha oshganda esa nisbatan sekinroq ortadi, ammo 20 dan ortiq qoziqli baraban ishlatilishida tola sifati va tashqi ko'rinishining yaxshilanishi kuzatilmaydi.

Chet el va mahalliy paxta tozalash korxonalarida foydalanilayotgan paxtani tozalash uskunalarini tahlildan aniqlandiki, bugungi kunda paxta xomashyosidan yuqori sifatli tola olinishini ta'minlaydigan, shu jumladan mayda iflosliklardan tozalash mashinalarining ishchi organlarini takomillashtirish masalalari o'zining samarali yechimini to'liq topmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Jizzax politexnika instituti hamda "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ ning ilmiy-tadqiqot ishlari rejasidagi №0121 "Paxtani tozalash mashinalari qoziqli barabanini takomillashtirish asosida mayda iflosliklarni tozalash samaradorligini oshirish" mavzusi bo'yicha bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi paxtani mayda iflosliklardan tozalashda qoziqchali barabanning qoziqchalari uchlarini yoysimon shaklga keltirib hamda rezinali plankalarning takomillashtirilgan konstruksiyaning tozalash texnologiyasi va konstruktiv parametrlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalashda ishlatiladigan mahalliy va xorijiy texnologik mashinalarni ishlash tamoyillari, konstruktiv xususiyatlarni, texnik va texnologik tasniflarini analitik tahlil etish;

paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalashdagi qoziqli baraban parametrlarini tozalash jarayoniga ta'sirini nazariy tahlil etish;

paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalashning sifat va unumdorlik ko'rsatkichlarini oshirishni ta'minlovchi mashinaning texnologik konstruksiyasini ishlab chiqish;

paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash usulini ishlab chiqish va uni amalga oshirish imkonini beradigan texnologik mashinaning tajribaviy tadqiqotlarini bajarish;

paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash uchun takomillashtirilgan mashinani ishlab chiqarish sinovlarini o'tkazish va samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining bazasida takomillashtirilgan ishchi organlarni joylashtirib o'zgartirilgan tajriba nusxasi olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida mavjud paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining bazasida takomillashtirilgan ishchi organlardan foydalanib paxtani tozalash jarayonini uning texnologik parametrlariga bog'liqligi qonuniyatlari, paxta bo'lagini qoziqli baraban va to'rtli yuza oraliq idagi harakati qonuniyatlari olingan.

Tadqiqotning usullari.

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

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining qoziqli baraban qoziqchalari uchlari yoysimon shaklga keltirish va rezinali plankalar o'rnatish orqali takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

ishlab chiqilgan paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining yoysimon uchli qoziqchalar uchlarining radiuslari va rezinali plankalarning to'rtli yuza orasidagi asosiy parametr ko'rsatkichlarining muqobil o'lchamlari $(y)_{t=\tau} = L \Rightarrow$ unda τ –vaqt qoziqchali barabanda paxta bo'lakchasini uzatishdagi harakat tenglamasi chegaraviy shartlarga asosan aniqlangan;

paxtadan mayda iflosliklarning ajralishini jadallashtirishda barabandagi har bir yoysimon uchli qoziqchalari burchak tezliklarining turli xil qiymatlarida tola tozalash samaradorligini va chigitning shikastlanish darajasiga bog'liqligi ularga ta'sir etuvchi

kuchlarni inobatga olgan holda aniqlangan.

paxtadagi chigitning shikastlanishi va paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning tozalash samaradorligiga ta'siri imkoniyatlari chegaralari ishlab chiqilgan regressiya tenglamalari orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxtaning mayda iflosliklardan tozalashni mavjud texnologiyasini samaradorligini past bo'lishi sabablari asoslangan;

paxtani shikastlanishini kamaytirish uchun yoysimon uchli qoziqchali barabanlar ishlab chiqilgan;

amaliy tajribalar asosida qoziqchali barabanning qoziqchalar uchlarining yoysimonlik radiusi va plankalar qatorining tozalash samaradorligiga bog'liqligi aniqlangan;

paxtani mayda iflosliklardan tozalashda tola va chigit sifatini yaxshilaydigan, tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan tozalagich ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi. Ko'rib chiqilayotgan predmet sohasidagi nazariy va eksperimental tadqiqotlar ma'lumotlarining mosligiga, paxtani mayda iflosliklardan tozalash jarayonining matematik modellarini oqilona tanlash va paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasini takomillashtirilgan konstruksiyasini ishlab chiqarishga joriy etish sinovidan o'tkazishning ijobiy natijalariga muvofiqligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Dissertatsiya natijalarining ilmiy ahamiyati paxtani mayda ifloslikdan tozalovchi qoziqli ishchi organlari bilan tozalash jarayonining bog'lanishlari va tozalash effektini paxtani qoziqli ishchi organlarga maqbul miqdorlarda berishni analitik bog'lanishlari ishlab chiqilganligi, texnologik jarayonni ratsional parametrlarini aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan, takomillashtirilgan paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining takomillashtirilgan nusxasidan foydalanishda paxtani mayda ifloslikdan tozalash samaradorligi oshganligi va paxta tozalash korxonalarida paxtani mayda ifloslikdan tozalovchi mavjud 1XK tozalagichlarini takomillashtirish imkoniyati yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.

Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning qoziqchali-plankali barabani qoziqchalari uchlarini yoysimon shaklga keltirish va plankalarni uzaytirib takomillashtirilgan konstruksiyasi bo'yicha olingan natijalar asosida.

Taklif etilgan oqimli texnologik mashinaning mayda ifloslikdan tozalash bo'limining takomillashtirilgan konstruksiyasi Jizzax viloyati, "PAXTAKOR TEKS" MCHJ QK "Zarbdor paxta tozalash" tarkibidagi paxta tozalash korxonasiga joriy etilgan ("Paxta-to'qimachilik klasterlar" uyushmasining 2023-yil 03/22-853-sonli ma'lumotnomasi). Natijada 1XK tozalagichining korpusiga takomillashtirilgan yoysimon uchli qoziqli barabanlar o'rnatilganligi hisobiga paxtani mayda iflosliklardan tozalash jarayonida umumiy tozalash samaradorligi 45,6%ni va mayda ifloslik bo'yicha 57,2%ga oshirish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 7 ta ilmiy-texnik anjumanlarda, shu jumladan 5 ta xalqaro va 2 ta Respublika anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Tadqiqot natijalari bo'yicha jami 17 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan nashrlarda 7 ta maqola, jumladan 3 tasi xorijiy jurnalda, O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligidan 1 ta foydali model olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 96 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning kirish qismida tanlangan mavzuning dolzarbligi va zarurati asoslangan bo'lib, olib borilgan tadqiqotning asosiy maqsadi va masalalari ifodalangan, tadqiqotning ob'yekt va predmeti tavsiflangan, Respublikaning fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan.

Dissertatsiyaning **“Paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash texnologik uskunalari tahlili”** deb nomlangan birinchi bobi adabiy manbaalarni analitik tahliliga va paxtani tozalash texnikalari va texnologiyalarining hozirgi holatiga bag'ishlangan. Aniqlandiki, amaldagi paxta xomashyosini tozalagichning asosiy kamchiligi shundaki, Paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash muhim jarayon hisoblanib, uni keyingi bosqichda qayta ishlash, ya'ni jinlash va to'la tozalash jarayonlariga katta ta'sir etadi. Agar mayda iflosliklar yetarli darajada tozalanmasa u passiv ifloslikdan aktiv ifloslikga o'tadi va keyingi jarayonlarda, ya'ni jinlash va to'la tozalagichda ajratilishi qiyinlashadi, tiqilishlar sodir bo'ladi, to'la va chig'it shikastlanadi, natijada elektr energiya sarfini oshishiga olib keladi.

Texnik yechimning mohiyati 1-rasmda taklif etilayotgan paxta tozalagichning sxemasi ko'rsatilgan chizma orqali tushuntiriladi.



1-rasm Taklif etilayotgan qoziqli baraban sxemasi (chapda) va uning tayyorlangan varianti (o'ngda)

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda ushbu tadqiqotimizning vazifasi etib paxta xomashyosini chiqindilardan tozalashda qoziqli barabanlar sonini oshirmagan

holda, qo‘shimcha tozalash imkoniyatlarini yaratish va paxta tarkibidagi chigit va tolaning mexanik shikastlanishini kamaytirish belgilandi. Qo‘yilgan vazifani bajarishi uchun paxta tozalash korxonalarida ishlatilayotgan 1XK tozalagichlarini qoziqli barabanlari konstruksiyasi va ishlash tamoyili tahlil etildi va keyingi ilmiy tadqiqot ishlari uchun texnik yechim taklif etildi.

1-rasmda ko‘rsatilgan texnik yechimga ko‘ra, paxta tozalagichning qoziqli barabanida tekis uchli qoziqchalar o‘rniga yoysimon holga keltirilib tayyorlangan qoziqlar (1) qo‘llanilib, bu qoziqlar tozalanayotgan paxtani ichiga yumshoq kirib, undan oson chiqib ketadi. Tozalanayotgan paxtaga zarba qoziqlarning yoysimon uchlari tomonidan beriladi va natijada paxta tarkibidagi chigit va tolalarning shikastlanishining kamayishga erishildi.

Qoziqli baraban bo‘g‘inlarida rezinali plankalar (2) o‘rnatilishi ko‘zda tutilgan bo‘lib, rezinali plankalarning to‘rli yuza bilan orasidagi masofani maqbul o‘lchamlari aniqlangan taqdirda to‘rli yuzada paxta bo‘lakchalari va iflosliklar bilan tiqilishini oldini oladi va natijada tozalash samaradorligining oshishiga erishildi.

Titish va tozalash jarayonlarini o‘rganishning asosiy maqsadlaridan biri paxta xomashyosining tozalash sifatini oshirishdir. Paxtani yumshatish va tozalashning asosiy vositalari:

geometrik parametrlar: ifloslik to‘rli yuzasi va barabanlarning qoziqlari orasidagi masofa o‘lchami; barabanlar soni, shakli, uzunligi, aniqligi, qoziqlar soni; qoziqlarning zichligi (barabanning birlik maydoniga qoziqlar soni); ifloslik to‘rli yuzasini zichligi (birlik uzunligiga teshiklar soni). Ushbu parametrlar ish maydoni miqdorini aniqlaydi.

kinematik parametrlar: paxta bo‘lakchalarini titilishiga ta’sir qiluvchi barabanlarning aylanish tezligi.

Shunday qilib, paxta bo‘lakchalarini titish va tozalash jarayonlarining samaradorligiga ta’sir qiluvchi ko‘plab omillar mavjud. Qoziqli barabani va ifloslik to‘rli yuzasi orasidagi bo‘shliqdagi paxta oqimi tasodifiy zichlikka ega bo‘lganligi sababli, tozalagichning oxiridan chiqadigan oqimning bir xilligida bevosita aks etadigan bu oqimning barqarorligi va turg‘unligi tozalovchi qoziqli barabanlari ishining dinamikasiga bog‘liq bo‘ladi.

Taklif etilayotgan paxtani tozalash seksiyasini sxemasi asosida uning parametrlari o‘zgartiriladigan eksperimental nusxasi tayyorlandi, tadqiqotning uslubiyati ishlab chiqildi, maqsadlari va vazifalari belgilab olindi.

2-rasm. Qoziqcha sirtida joylashgan paxta bo‘lagi harakatini ifodalovchi hisob sxemasi

Dissertatsiyaning **“Paxtani mayda iflosliklardan tozalash jarayonining nazariy asoslari”**, nomli ikkinchi bobida ishlab chiqilgan paxtani tozalash seksiyasining asosiy geometrik parametrlarini nazariy asoslash natijalari keltirilgan.

Quyida keltirilgan 2-rasmdagi hisob sxemasida ko'rsatilganidek qoziqli baraban aylanganida paxta bo'lagiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

Aylanayotgan barabanning burchak tezligi o'zgarish qonuni bo'yicha quyidagicha: $\alpha = \omega t$

$$\begin{cases} \frac{k}{m}v^2 + \frac{ql}{m} - 2\omega\dot{x} - g \sin \alpha = \ddot{y} \\ \omega^2 h + g \cos \alpha - \frac{\mu q}{m}l = \ddot{x} \Rightarrow \end{cases}$$

Chegaraviy shartga asosan $(y)_{t=\tau} = L \Rightarrow$ unda τ –vaqt tenglama qoziqchali barabanda paxta bo'lakchasini uzatishdagi harakat tenglamasini ifodalaydi. Tenglamadan foydalanib har bir yoysimon uchli qoziqchali barabanning burchak tezliklarini turli xil qiymatlarida paxta oqimiga ta'siri va shu orqali tozalash samaradorligini oshirish Maple dasturi orqali grafiklarda tahlil qilindi.

Boshlang'ich shartdan $\dot{x}_{t=0} = 0 \Rightarrow c_1 = 0$ bu yerda

$$\dot{x} = \left(\omega^2 h - \frac{\mu q l}{m} \right) \cdot t - g \omega \sin \omega t$$

ni hisobga olamiz va (4) tenglamani qo'yamiz

$$\begin{aligned} \frac{k}{m}v^2 + \frac{ql}{m} - 2 \cdot \omega^3 h t + \frac{2\omega\mu q l}{m}t + 2\omega^2 g \omega \sin \omega t - g \sin \omega t &= \ddot{y} \\ \dot{y} = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m}v^2 \right) \cdot t - 2\omega^2 h \cdot \frac{t^2}{2} + \frac{2\omega\mu q l}{m} \cdot \frac{t^2}{2} + 2\omega^3 g \cos \omega t + c_2 \end{aligned}$$

Boshlang'ich shartdan $(\dot{y})_{t=0} = 0 \Rightarrow c_2 = 0$ bu yerda

$$y = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m}v^2 \right) \cdot \frac{t^2}{2} + \left(\frac{2\omega\mu q l}{m} - 2\omega^2(R_b + h) \right) \cdot \frac{t^3}{2} - 2\omega^4 g \sin \omega t + c_4$$

Chegaraviy shartga asosan $(y)_{t=\tau} = L \Rightarrow$ unda τ –vaqt

$$L = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m}v^2 \right) \cdot \frac{\tau^2}{2} + \left(\frac{\omega\mu q l}{m} - \omega^2 h \right) \cdot \frac{\tau^3}{3} - 2\omega^4 g \sin \omega \tau \quad (1)$$

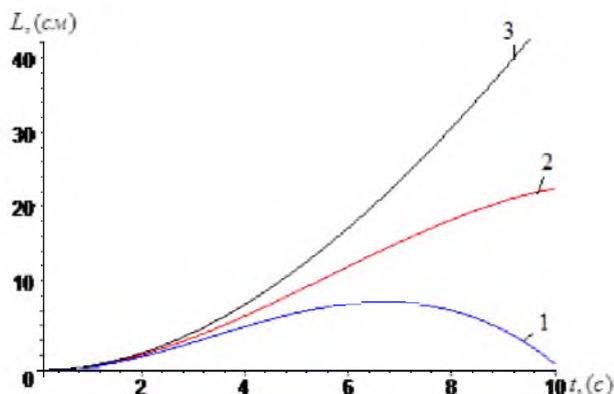
(1) tenglama qoziqchali barabanda paxta bo'lakchasini uzatishdagi harakat tenglamasini ifodalaydi. (1) tenglamadan foydalanib har bir yoysimon uchli qoziqchali barabanning burchak tezliklarini turli xil qiymatlarida paxta oqimiga ta'siri va shu orqali tozalash samaradorligini oshirish Maple dasturi orqali grafiklarda tahlil qilindi.

bu yerda v – paxta bo'lakchasining tezligi; ω – burchak tezligi; m – paxta bo'lakchasining massasi; μ – ishqalanish koeffitsiyenti; h – qoziqchanning uzunligi; k – proporsionallik koeffitsiyenti; g – erkin tushish tezlanishi;

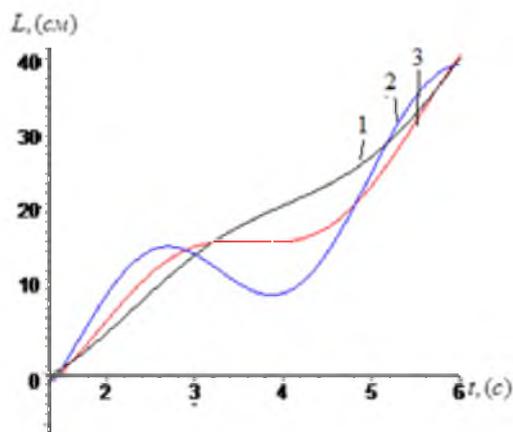
Ushbu tenglamaning harakatini tahlil qilishda bir nechta parametrlarning ratsional qiymatlari aniqlandi hamda 3 va 4-rasmlarda grafiklar ko'rinishida keltirildi.

Paxta bo'lakchasidan iflosliklarni ajratishda yoysimon uchli qoziqchalar va baraban bo'g'inlariga o'rnatilgan rezinali plankalar ta'sirida uzatishdagi harakati tahlil qilindi. Paxta bo'lakchalaridan iflosliklarni tozalashda tashqi kuchlarni hisobga olgan holda to'rtli yuzaga ta'siri orasidagi ishqalanish ta'siri ham keltirilgan. Paxta bo'lakchalarini qoziqchalar ta'sirida uzatishda paxta bo'lakchalarini

qoziqchalar ta'sirida keyingi qoziqchali barabanga uzatishda massalari kichik paxta bo'lakchalaridan mayda iflosliklarni tozalash samaradorligi grafiklarda tahlil qilindi.



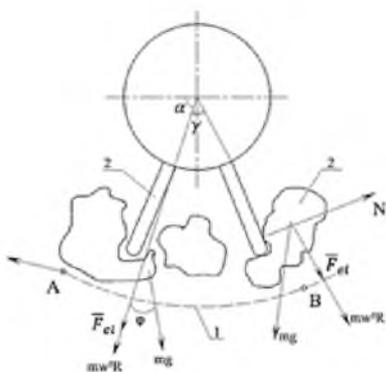
3-rasm. Paxta bo'lakchasini uzatishni vaqtga bog'liqligi va massalarini turli qiymatlaridagi: $m_1 = 0,03 \text{ gr}$; $m_2 = 0,05 \text{ gr}$; $m_3 = 0,07 \text{ gr}$



4-rasm. Paxta bo'lakchasini uzatishni vaqtga bog'liqligi va uzatish burchak tezligini turli qiymatlaridagi: $\omega_1 = 7.6 \text{ ayl/s}$; $\omega_2 = 8.6 \text{ ayl/s}$; $\omega_3 = 9.6 \text{ ayl/s}$

Bundan tashqari paxta bo'lakchalariga ta'sir qiluvchi yoysimon qoziqchalar natijasidagi to'rtli yuza bo'ylab harakatini tahlil qilamiz.

5-rasmdagi sxemada paxta oqimiga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar keltirilgan:



5-rasm. Yoysimon uchli qoziqcha bilan to'rtli yuza orasidagi paxta bo'lakchasining harakat sxemasi (1-to'rtli yuza, 2-yoysimon uchli qoziqcha, 3-paxta bo'lakchasi)

F_{ish} -ishqalanish kuchi;

F_{el} -baraban bo'g'inidagi paxta oqimiga ta'sir qiluvchi elastiklik kuchi;

$m \cdot \omega^2 \cdot R$ -markazdan qochma kuch;

$m \cdot g$ - paxtaning og'irlik kuchi.

$AB = S_1$ bo'yicha deferensial tenglamasini ifodalaymiz. Yoysimon uchli qoziqchanning paxta oqimiga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar natijasidagi harakat tenglamasini aniqlaymiz.

$$\begin{cases} m\ddot{S} = mg \sin \varphi - F_{\text{msh}} \\ m\omega^2 R = N - F_{\text{sn}} - mg \cos \varphi \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} m\ddot{S} = -mg \cos(\alpha + \gamma) - fN \\ m\omega^2 R = N - F_{\text{sn}} - mg \sin(\alpha + \gamma) \end{cases} \quad (3)$$

(3) tenglamadan qoziqcha sirtiga ta'sir qiluvchi normal bosim kuchini aniqlaymiz

$$N = m\omega^2 R + mg \sin(\alpha + \gamma) + k \cdot \Delta x \quad (4)$$

(4) tenglamani (2.17) tenglamadagi N normal bosim kuchiga qo'yamiz

$$m\ddot{S} = -mg \cos(\alpha + \gamma) - f(m\omega^2 R + mg \sin(\alpha + \gamma) + k \cdot \Delta x) \quad (5)$$

(5) tenglamani sodda ko'rinishga keltiramiz

$$m \cdot \ddot{S} + \frac{f \cdot m}{R} \dot{S}^2 = -m \cdot g \cdot \cos(\alpha + \gamma) - f \cdot m \cdot g \cdot \sin(\alpha + \gamma) - f \cdot k \cdot \Delta x \quad (6)$$

(6) tenglama ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamani bir jinsli va hususiy ko'rinishda aniqlaymiz

$$\frac{d(\dot{S})^2}{2dS} + \frac{f}{R} \cdot S^2 = -f \cdot g \cdot \sin(\alpha + \gamma) - g \cdot \cos(\alpha + \gamma) - f \cdot k \cdot \Delta x \quad (7)$$

(7) differensial tenglamasi umumiy yechimini aniqlash uchun dastlab bir jinsli qismini hisoblaymiz.

$$T = T_1 + T_2$$

bu yerda: T_1 – bir jinsli qismi;

T_2 – hususiy ishi hisoblanadi.

$$\frac{d(\dot{S})^2}{2dL_1} + \frac{f}{R} \dot{S}^2 = 0 \quad \dot{S}^2 = T_1 \text{ belgilash kiritamiz}$$

$$\ln T_1 = -\frac{2 \cdot f}{R} \cdot S \Rightarrow T_1 = e^{-\frac{2fS}{R}} \cdot c_1 \quad (8)$$

$T_1 = \dot{S}^2$ ni (8) tenglikka qo'yamiz

$$\dot{S}^2 = e^{-\frac{2fS}{R}} \cdot c_1 \Rightarrow \dot{S} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot c_1$$

boshlang'ich sharoitdan foydalanib paxta bo'lakchalarini dastlabki harakatini $t=0$ $\dot{S} = v_0$ $S = 0 \Rightarrow c_1 = v_0$ tahlil qilamiz.

$$\dot{S} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot v_0$$

bu ifodani integrallab quyidagi ko'rinishga keltiramiz.

$$\frac{dS}{dt} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot v_0 \Rightarrow e^{-\frac{fS}{R}} \cdot dS = v_0 dt$$

$$\frac{R}{f} e^{-\frac{fS}{R}} = v_0 \cdot t + c_2 \quad (9)$$

boshlang'ich shartdan foydalanib c_2 o'zgarmasni aniqlaymiz $t=0$ $\dot{S} = 0 \Rightarrow c_2 = \frac{R}{f}$

aniqlangan c_2 o'zgarmasni qiymatini (2.18) tenglikka qo'yamiz

$$\begin{aligned} \frac{R}{f} e^{-\frac{fS}{R}} &= v_0 \cdot t + \frac{R}{f} \\ \frac{f}{R} S &= \ln \left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1 \right) \Rightarrow S = \frac{R}{f} \ln \left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1 \right) \\ S &= \frac{R}{f} \ln \left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1 \right) \end{aligned} \quad (10)$$

(7) differensial tenglamaning umumiy yechimini aniqlash uchun bir jinsli bo'lmagan qismini hisoblaymiz. Quyidagicha belgilash kiritish orqali yechimini izlaymiz

$$T_2 = M \sin \alpha + N \cos \alpha \quad (11)$$

ko'rinishida ifodalaymiz.

bu yerda: M va N o'zgarmas qiymatlar

$$\dot{T}_2 = M \cos \alpha - N \sin \alpha$$

$$\ddot{T}_2 = -M \sin \alpha - N \cos \alpha$$

bu ifodani (6) tenglamaga qo'yamiz

$$-\frac{M}{2} \sin \alpha - \frac{N}{2} \cos \alpha + \frac{f}{R} \cdot M \cos \alpha - \frac{f}{R} \cdot N \sin \alpha = -fg \sin \alpha - g \cos \alpha$$

bu ifodadan M va N o'zgarmas qiymatlarini aniqlaymiz.

$$M = \frac{2Rfg(R-2)}{R^2 + 4f^2}, N = \frac{2Rg(2f^2 + R)}{R^2 + 4f^2}$$

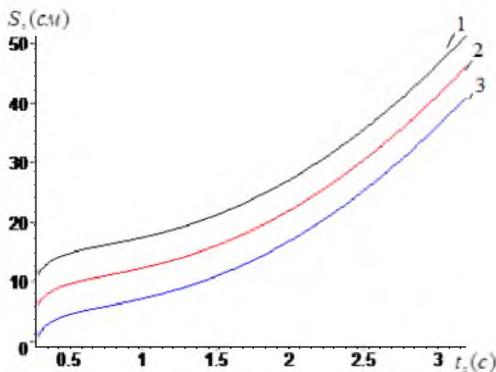
$$T_2 = \frac{2 \cdot R \cdot f \cdot g \cdot (R-2)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \sin \alpha - \frac{2 \cdot R \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 + R)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \cos \alpha \quad (12)$$

To'rtli yuzaning AB sirtidagi paxta oqimining harakatini ifodalovchi tenglamaning umumiy ko'rinishini hosil qilamiz.

$$S = \frac{R}{f} \ln \left(\frac{f}{R} \cdot v_0 \cdot t + 1 \right) + \frac{2 \cdot R \cdot f \cdot g \cdot (R-2)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \sin \alpha - \frac{2 \cdot R \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 + R)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \cos \alpha - \frac{f \cdot k \cdot \Delta x}{m} \quad (13)$$

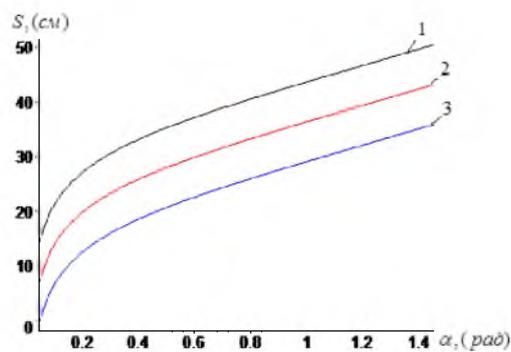
(13) tenglama paxta oqimining iflosliklarni ajratishda markazdan qochma kuchiga, qamrash burchagiga, ishqalanish koeffitsiyentiga va oraliq masofalariga bog'liqlik tenglamasidir.

Bu tenglamani harakat trayektoriyasini aniqlashda Maple dasturidan foydalanib grafiklar qurildi (6 va 7-rasmlar), natijalar tahlil qilinib va ratsional qiymatlari aniqlandi.



6-rasm. Paxta oqimining harakatini 1-yoysimon qoziqcha ta'siridagi turli xil tezlikdagi iflosliklardan ajratishda yoy uzunlikdagi vaqtga bog'liqlik grafiklari

$$\vartheta_1 = 7.5 \frac{m}{s}, \vartheta_2 = 7 \frac{m}{s}, \vartheta_3 = 6.5 m/s,$$



7-rasm. Paxta oqimi harakatini turli xil 1-yoysimon qoziqcha ta'siridagi turli xil tezlikdagi iflosliklardan ajratishda markaziy burchakka bog'liqlik grafiklari.

$$\vartheta_1 = 7.5 \frac{m}{s}, \vartheta_2 = 7 \frac{m}{s}, \vartheta_3 = 6.5 m/s,$$

6 va 7-rasmdagi grafiklarni tahlilidan ko'rinadiki barabanga o'rnatilgan yoysimon qoziqchalarni iflosliklarni ajratishda tezliklari va markaziy burchakka bog'liq holda o'rnatilish holatlari muhim rol o'ynaydi. Ularning ratsional qiymatlari aniqlanib, paxtani mayda iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirish mumkin. Shuning uchun ishlab chiqarilgan takomillashtirilgan 1XK paxtani mayda

iflosliklardan tozalash mashinasida ishlatiladigan 4 dona yoysimon uchli qoziqli barabanlar bilan toʻrli yuza orasidagi masofalarini paxta xom ashyosining miqdorining oʻzgarishiga asosan oʻrnatilsa, tozalash tizimidagi paxta xom ashyosining boshidan oxirigacha tozalash samaradorligi kamaytirmasdan ishlatish mumkin. Bu esa paxtani mayda iflosliklardan tozalash samaradorligini yuqori miqdorlariga erishish imkoniyatini beradi.

Dissertatsiya ishining uchinchi **“Tajribalarni oʻtkazish uslublari va natijalari”** deb nomlangan boʻlimida tajribalar natijalari bayon etilgan. Olingan statistik tahlilining maʼlumotlari grafik koʻrinishida ifodalanadi. “Microsoft Excel” dasturida maxsus funksiyalardan foydalanib topishimiz mumkin.



8-rasm. Laboratoriya sharoitidagi tajribalarni oʻtkazish jarayonidan lavha

sifat koʻrsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan.

Tajriba natijalarini “Paxtasanoati ilmiy markazi” AJ da laboratoriya sharoitida tahlil qilish va hisoblash ishlari maxsus dasturga ega boʻlgan kompyuterda olib borildi.

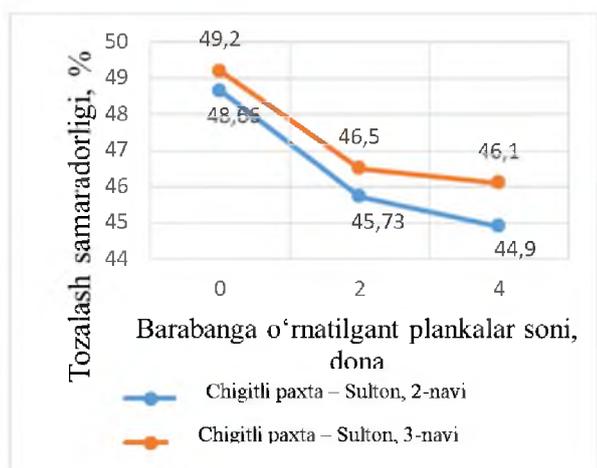
Tajriba variantlarini oʻtkazish vaqtida bir xil sifat koʻrsatkichlariga ega boʻlgan paxta xom ashyosidan foydalanildi. Paxta xom ashyosi tabiiy quyosh nuri taʼsiridagi atmosferada yoyilib quritib olindi. Tajribalarning barcha variantlarida foydalanilgan dastlabki paxta xom ashyosining

1-jadval

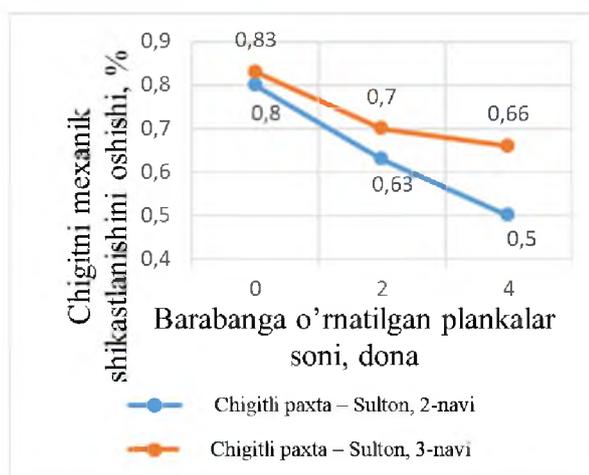
Laboratoriya tajribalarini oʻtkazishda ishlatilgan paxta xom ashyosining dastlabki sifat koʻrsatkichlari

Paxtani seleksion va sanoat navi		Paxtaning iflosligi, %		Paxta tarkibidagi chigitni mexanik shikastlanganligi, %	Paxtani quritishdan keyingi namligi, %
		umumiy	Mayda ifloslik		
Sulton	2-nav	7,4	5,9	1,2	8,9
Sulton	3-nav	11,9	8,8	2,6	8,9

Yoysimon uchli qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatorini paxtani tozalash samarasi va paxta tarkibidagi chigitni mexanik shikastlanishiga taʼsirini oʻrganish boʻyicha oʻtkazilgan tajriba natijalari 9 va 10-rasmlarda grafik shaklida keltirilgan.



9- rasm. Barabandagi rezinali plankalar qatori sonini paxtani umumiy iflosliklardan tozalash samaradorligiga ta'siri



10-rasm. Barabandagi rezinali plankalar qatori sonini paxta tarkibidagi chigitni mexanik shikastlanishini oshishiga ta'siri

9 va 10-rasmdagi keltirilgan grafiklardan ko'rish mumkinki, qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatori sonini 0 dan 4 qatorgacha o'zgartirilganida paxtani iflosliklardan tozalashning umumiy samaradorligi mos ravishda paxtaning 2-navini tozalashda 48,66 % dan 44,9 % ga, paxtaning 3-navini tozalashda esa 49,2 % dan 46,1 % gacha kamaydi. Bunga asosiy sabab, qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatori sonini oshib borishi natijasida barabandagi paxtani tozalashda ishtirok etadigan qoziqchalar sonini kamayib borishini ko'rsatib o'tishimiz mumkin.

9 va 10-rasmdagi keltirilgan grafiklardan ko'rish mumkinki, qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatori sonini 0 dan 4 qatorgacha o'zgartirilganida paxta tarkibidagi chigitning mexanik shikastlanishining ortishi mos ravishda paxtaning 2-navini tozalashda 0,8 % dan 0,5 % ga, paxtaning 3-navini tozalashda esa 0,83 % dan 0,66 % ga kamayib bordi. Bunga asosiy sabab, qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatori sonini oshib borishi natijasida barabandagi paxtani tozalashda ishtirok etadigan qoziqchalar sonini kamayib borishi sababli, qoziqchalarni paxtaga zarba beruvchi soni kamayib boradi va urilish zarbini kamayishi bo'lishi mumkin.

O'tkazilgan dastlabki tajriba ishlari natijasida paxtani mayda iflosliklardan tozalagichining sifatli ishlashini ta'minlanishiga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlandi va to'liq omilli tajribalar o'tkazildi.

Birinchi omilga qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatorlar soni olindi: X_1

Ikkinchi omilga yoysimon qoziqlarning egrilik radiusi variantlari olindi: X_2

Uchinchi omilga qoziqli barabandagi rezinali plankalar va to'rtli yuza orasidagi tirqishning variantlari olindi: X_3 .

Texnologiyada paxtani ifloslikdan tozalash sifatini baholashning kriteriya chegarasi sifatida tozalagichning tozalash samarasi Y_1 va paxta tarkibidagi chigitning shikastlanishini oshishi Y_2 olindi.

Dastlabki tajribalar asosida takomillashtirilgan paxta tozalagichning sifatiga ta'sir etuvchi omillarning qadami va oralig'i 2-jadvalda keltirilgan.

Omillar oralig'i va ularning qadami

№	Omillar nomlanishi	O'lchov birligi	Nomlanishi	Omillar miqdori			O'zgarish darajasi
				-1	0	+1	
1	Yoysimon uchli qoziqli barabandagi rezinali plankalar qatorlar soni	qator	X ₁	0	2	4	2
2	Barabandagi yoysimon uchli qoziqlarning egrilik radiusi variantlari	mm	X ₂	6	8	10	2
3	Qoziqli barabandagi rezinali plankalar va to'rtli yuza orasidagi tirqish	mm	X ₃	4	8	12	4

Tajriba sinovlarini o'tkazishda ko'p omilli PLANEXP-2 ikkinchi tartibli B₃ rejalashtirish usulidan foydalanildi. Hisoblashlar natijalari Koxren kriteriyasini hisobiy ko'rsatgichini inobatga olib, hamda Fisher kriteriyasi bo'yicha olingan regressiya tenglamasi, modelini adekvatligi aniqlandi. Bunda regressiya tenglamasi X₁, X₂ va X₃ ni paxtani tozalash samaradorligi bo'yicha:

$$Y_1 = 48,31 + 0,296X_1 + 0,86X_2 - 0,323X_3 - 0,972X_1^2 + 0,543 \cdot X_2^2 - 0,839 \cdot X_3^2 \quad (14)$$

Paxta tarkibidagi chigitning mexanik shikastlanganligini oshishi Y₂ kriteriyasiga quyidagi regressiya tenglamasini olamiz:

$$Y_2 = 0,767 + 0,023 \cdot X_1 + 0,054 \cdot X_2 + 0,0703 X_3 - 0,058 X_1^2 + 0,028 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,013 X_1 X_3 - 0,044 X_2 X_3 + 0,046 \cdot X_3^2 \quad (15)$$

Ko'p omilli tajriba natijalarini tasdiqlash uchun paxta tozalash uskunasi uchun maqbul qiymatlarini aniqlash bo'yicha optimallashtirish masalasini ko'rib chiqamiz.

Chegaraviy shartlar;

Y ₁ ->	max
Y ₂ <-	0,6

Hosil bo'lgan optimizatsiya masalasi tasodifiy qidiruv usuli va zamonaviy kompyuter amaliy dasturlari yordamida yechildi va quyidagi optimal yechimlar olindi.

Matematik modelni optimallashtirish natijalari

Faktorlar	X ₁	X ₂	X ₃
Kodlangan	+0,872	-1	-0,66
Natural	3,74	6	5,36
yaxlitlangani	4	6	5

O'tkazilgan tajribalar natijasi bo'yicha quyidagi maqbul parametrlar olindi: X₁–takomillashtirilgan yoysimon qoziqchali barabandagi rezina plankali qatorlar soni–4 qator, X₂–takomillashtirilgan barabandagi qoziqchalarni yoysimonlik radiusi–6-mm, X₃–takomillashtirilgan yoysimon qoziqchali barabandagi rezinali plankalar va to'rtli yuza orasidagi tirqish – 5 mm ni tashkil etdi (3-jadval).

Dissertatsiya ishining to'rtinchi "**Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning takomillashtirilgan yoysimon uchli qoziqli barabanli tozalagichni ishlab chiqarishdagi sinovlari va iqtisodiy samaradorligi**" deb nomlangan bo'limida ishlab chiqilgan tozalagichni paxta tozalash korxonasining ishlab chiqarish sharoitidagi sinovlari natijalari keltirilgan.

Paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalashni amalga oshiruvchi 1XK agregatining qoziqli barabanlari qoziqchalari uchlari yoysimon shaklga keltirilib barabanga plankalar o'rnatilgan holda takomillashtirilgan namunasi ishlab chiqilib, tajriba sinovlari Jizzax viloyati "PAXTAKOR TEKS" MChJ QK "Zarbdor paxta tozalash" korxonasining paxtani iflosliklardan oqimli tozalash tizimida o'rnatilgan 1XK oqimli tozalash agregatiga o'rnatilib ishlab chiqarishga joriy qilindi (11-rasm).



11-rasm. Ishlab chiqilgan yoysimon qoziqli takomillashtirilgan qoziqli barabanni 1XK tozalagichi korpusiga o'rnatish jarayonidan fotolavha

Ishlab chiqarilgan yoysimon qoziqli barabanli 1XK tozalagichining amaldagi 1XK tozalagichiga nisbatan mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi oshganligi hisobiga amaldagi UXK agregatiga nisbatan takomillashtirilgan qoziqli barabanlar o'rnatilgan 1XK tarkibli UXK agregatining mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi 94,4 % ni tashkil etib uning ko'rsatkichi amaldagi UXK agregatining ko'rsatkichidan 4,9 % yuqori ekanligi aniqlandi.

Tavsiya etilgan takomillashtirilgan yoysimon qoziqli paxtani mayda iflosliklardan tozalagichini paxta tozalash korxonalarining uskunalari tizimiga joriy etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samara tola sifatini 2,0 % miqdoridagi qismini bir sinfga yaxshilanishi hisobiga 164,9 mln. so'mni tashkil etdi.

XULOSALAR

1. Paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash muhim jarayon hisoblanib, uni keyingi bosqichda qayta ishlash, ya'ni jinlash va tolani tozalash jarayonlariga katta ta'sir etadi. Agar mayda iflosliklar yetarli darajada tozalanmasa

u passiv ifloslikdan aktiv ifloslikga o'tadi va keyingi jarayonlarda, ya'ni jinlash va tola tozalagichda ajratilishi qiyinlashadi, tiqilishlar sodir bo'ladi, tola va chigit shikastlanadi, natijada elektr-energiya sarfini oshishiga olib kelishi tahlillar natijasida aniqlandi.

2. Paxta xomashyosidan mayda iflosliklarni ajratuvchi barcha tozalagichlar bir xil yo'sinda ishlaydi, ya'ni paxta xomashyosi qoziqli barabanlarda titkilanib to'rli yuzali sirtlar orqali harakatlantiriladi. Bu jarayon bir necha marotaba takrorlanadi va paxta xomashyosi mayda iflosliklardan tozalanadi. Tozalanish samaradorligi qoziqli barabanlar aylanish soniga, to'rli yuzaga va paxta xomashyosining sifat ko'rsatkichlariga bog'liqligi tahlil qilindi.

3. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash uskunasi tozalash samaradorligini oshirish va paxta tarkibidagi chigit va tolani mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida qoziqli baraban konstruksiyasini takomillashtirish bo'yicha texnik yechim ishlab chiqildi va keyingi ilmiy tadqiqot yo'nalishlari belgilab olindi.

4. Ko'plab tadqiqotchilar tolali materialni ifloslik aralashmalaridan yumshatish va tozalash jarayonini ko'rib chiqdilar, ishchi organning turli parametrlaridan tozalash jarayoni samaradorligining qonuniyatlarini aniqlaganlar. Biroq, bu xulosalar ma'lum bir ish uchun va ishchi organlarning o'ziga xos parametrlariga ega bo'lgan tozalagichlar uchun qilingan. Parametrlarni o'zgartirganda, masalan, paxta tozalagichining mayda ifloslikdan tozalash qoziqli barabanining uzunligi $h=50$ mm, chiziqli tezligi $v=6.5$ m/s burchak tezligini $\omega_1 = 7.6$ ayl/s parametrlari o'zgarganda, uning paxta xomashyosini yumshatish va tozalash jarayoniga ta'sirini aniqlashtirish kerak bo'ladi.

5. Qoziqchali barabanining aylanish chastotasi, hamda paxta bo'lakchasiga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarni hisobga olgan holda paxta bo'laklarini to'rli yuza bo'ylab harakatlanishida mayda iflosliklardan tozalanish samaradorligi tenglamalari keltirib chiqarildi. Olingan natijalarga ko'ra qoziqchali barabanning tezligi paxtaning $\mathcal{G}_3 = 9$ m/s bo'lganida va qoziqchalar yoysimon o'rnatilganida taqilishlar hosil bo'lmasligi aniqlandi.

6. Mayda iflosliklardan tozalashda har bir yoysimon uchli qoziqchali baraban bo'g'inlari rezina qoplamalar bilan mahkamlangani natijasida qoziqchalar bilan to'rli yuza orasidagi paxta tiqilishini bartaraf qilishda rezina qoplamalarni elastiklik kuchi ta'sir qilishi, bu esa o'z navbatida rezinaning bikrligiga bog'liq bo'lib, paxta oqimidan bir xil tozalash samaradorligi qoziqchalar bilan to'rli yuza orasidagi masofaga, burchak tezliklari, har bir qoziqchalar orasidan oqib o'tuvchi paxta massasiga bog'liq bo'lishi aniqlandi.

7. Yoysimon uchli qoziqchani chiziqli tezliklari $\mathcal{G}_1 = 7.5$ m/s, $\mathcal{G}_2 = 7$ m/s, $\mathcal{G}_3 = 6.5$ m/s, $\mathcal{G}_4 = 8$ m/s, $\mathcal{G}_5 = 8.5$ m/s, $\mathcal{G}_6 = 9$ m/s bo'lgan barabandan o'tuvchi paxta oqimidan mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi ta'sirini dastlabki ifloslikni aniqlab, yoysimon uchli qoziqchalarning uzunligi 50 mm ekanligini inobatga olgan holda qoziqchalar ilib olgan paxta bo'lakchalarini ketma-ket bir tekisda uzatilishini va tozalash samaradorlik koeffitsiyentlarini oshishini kuzatishimiz mumkin.

8. Tajribalarni matematik rejalashtirish usuli bilan o'tkazish uchun asosiy kiruvchi omillar tanlab olindi. Texnologiyada paxtani ifloslikdan tozalash sifatini baholashning kriteriya chegarasi sifatida tozalagichning tozalash samarasi Y_1 va paxta tarkibidagi chigitning shikastlanishini oshishi Y_2 olindi. Natijalar regressiya tenglamasini omillarni har birini o'zgarishi bo'yicha grafiklar qurildi.

9. O'tkazilgan tajribalar natijasi bo'yicha quyidagi maqbul parametrlar olindi: X_1 – takomillashtirilgan yoysimon uchli qoziqchali barabandagi rezina plankali qatorlar soni – 4 qator, X_2 – takomillashtirilgan barabandagi qoziqchalar uchlarining yoysimonlik radiusi – 6 mm, X_3 – takomillashtirilgan yoysimon uchli qoziqchali barabandagi rezina plastinalari va to'rtli yuza orasidagi tirqish – 5 mm ni tashkil etdi.

10. Ishlab chiqarilgan yoysimon uchli qoziqli barabanli 1XK tozalagichining amaldagi 1XK tozalagichiga nisbatan mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi oshganligi hisobiga amaldagi UXK uskunasiga nisbatan takomillashtirilgan qoziqli barabanlar o'rnatilgan 1XK tarkibli UXK uskunasining mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi 94,4 % ni tashkil etib uning ko'rsatkichi amaldagi UXK uskunasining ko'rsatkichidan 4,9 % yuqori ekanligi aniqlandi.

11. Takomillashtirilgan qoziqli barabanlar o'rnatilgan 1XK tarkibli UXK uskunasining umumiy va mayda iflosliklardan tozalash samaradorligini amaldagi UXK uskunasiga nisbatan oshganligi sababli, takomillashtirilgan 1XK tarkibli UXK uskunasining bosh qismiga o'rnatilganida UXK uskunasida tozalangan paxtaning jinlashdan oldingi iflosligi (jinning lotogida) 0,95% ni tashkil etib, amaldagi texnologik reglament talablariga javob berdi, yuqori paxta xom ashyosini dastlabki ishlash jarayonida olingan tolaning sifati yaxshilanib bir sinf yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ldi.

12. Tavsiya etilgan takomillashtirilgan yoysimon uchli qoziqli paxtani mayda iflosliklardan tozalagichini paxta tozalash korxonalarini uskunalari tizimiga joriy etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samara tola sifatini 2,0 % miqdoridagi qismini bir sinfga yaxshilanishi hisobiga 164,9 mln. so'mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2020.Т.115.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ДЖИЗАКСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ
ИНСТИТУТЕ**

ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХОЛМУРАТОВ ОЙБЕК ЯРКИНОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХЛОПКА ОТ
МЕЛКИХ ПРИМЕСЕЙ НА ОСНОВАНИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
КОЛКОВОГО БАРАБАНА МАШИН ОЧИСТКИ ХЛОПКА**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2023.1.PhD/Т3496

Диссертация выполнена в Джизакском политехническом институте.
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Научного совета при Джизакском политехническом институте (www.jizpi.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Эгамбердиев Фазлиддин Отакулович
доктор философии по техническим наукам, (PhD)

Официальные оппоненты:

Джамалов Рустам Камолиддинович
доктор технических наук, профессор

Пардаев Хонимкул Нормаматович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Наманганский институт текстильной промышленности

Защита диссертации состоится « 16 » август 2024 года в 10:00 часов на заседании Научного совета **PhD.03/30.06.2020.Т.115.01** при Джизакском политехническом институте по адресу: 130100, г. Джизак, ул. И.Каримова, 4-дом, Административное здание Джизакского политехнического института, малый конференц-зал. Тел.: (+99872) 226-46-05, факс: (+99872) 226-45-06; e-mail: dgpi_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Джизакского политехнического института (зарегистрирована под № 56). Адрес: 130100, г. Джизак, ул. И.Каримова, 4 дом, тел.: (+99872) 226-46-05, факс: (+99872) 226-45-06,

Автореферат диссертации разослан «01» август 2024 года
(Реестр протокола рассылки №16 от «14» Июнь 2024 года).



А. Усманкулов
Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.т.н., профессор
И.Аббазов
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.ф.т.н. (PhD), доцент
Р.Сулайманов
Председатель Научного семинара
при научном совете по
присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире использование энергоресурсосберегающих техник и технологий для подготовки и хранения, повышения качества хлопка, который считается одним из натуральных волокон в мировом сообществе занимает одно из ведущих мест. По данным Международного консультативного комитета (ICAC), в мировом масштабе насчитывается потребление волокон в размере 24,55 млн. тонн, в то время как произведенное количество хлопкового волокна составляет 23,07 млн. тонн волокна³, учитывая наличие определенного количества посторонних сорных примесей в составе выращенного волокна, это требует внедрения на практику машин, качественно выполняющих рабочий процесс по очистке выращенного хлопка. В связи с этим важно применение качественного и энергоэффективного оборудования и приспособления для очистки хлопка.

Ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств для извлечения посторонних примесей из хлопка, выращиваемого в мире. В этом направлении, среди прочего, приоритетными считаются исследования по совершенствованию агрегатов для эффективной очистки хлопка машинного сбора от крупных примесей. В связи с этим особое внимание уделяется разработке энергоресурсосберегающих машин и научному обоснованию ее технологического процесса, параметров и режимов работы с целью обеспечения высокого качества работы и экономии энергии и ресурсов при очистке хлопка от загрязнений органического происхождения и неорганических примесей.

В хлопковой отрасли нашей республики существенно изменились технология первичной обработки хлопка и требования к качеству производимого волокна. В рамках ежегодных инвестиционных программ Республики Узбекистан реализуются комплексные мероприятия в связи с модернизацией и реконструкцией хлопкоочистительных предприятий, разработкой ресурсосберегающей техники и технологий, в следствии этого, достигаются определенные результаты. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы, в том числе, были поставлены определенные задачи, в том числе, по «...продолжая промышленную политику, направленную на обеспечение стабильности национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте, направлено на увеличение объем производства промышленной продукции в 1,4 раза, при этом производство продукции текстильной промышленности необходимо увеличить в 2 раза...»⁴. При выполнении этих задач, в том числе

³ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC, email secretariat@icac.org. September 1, 2017

⁴ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

качественной очистки при переработке хлопка, важным становится создание модернизированных машин для ускорения процесса очистки.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановление Президента Республики Узбекистан от 6 марта 2020 года №ПП-4633 «О мерах по широкому внедрению рыночных принципов в сферу хлопководства», Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22 июня 2020 года «О мерах по дальнейшему развитию хлопкового и текстильного производства» и другие нормативно-правовые документы, связанные с данной деятельностью служат в определенной степени реализация задач в настоящем диссертационном исследовании.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование соответствует приоритетному направлению «Энергетика, энерго и ресурсоэффективность».

Уровень изученности проблемы. Ряд зарубежных ученых проводили свои научные исследования по совершенствованию хлопкоочистительного оборудования, такие как M.N.Willcutt, S.E.Hughs, G.J.Mangialardi, S.G.Jasckson, G.C.Robert, W.S.Anthony, R.M.Sutton, R.V.Barker, P.A.Boving, J.W.Laird, V.G.Arude, S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.VanDoorn, B.M.Norman и др.

Ряд исследователей нашей республики, такие как Б.А.Левкович, С.Д.Болтабоев, А.Н.Нуралиев, С.А.Самандаров, Г.И.Мирошниченко, Р.З.Бурнашев, Е.Ф.Будин, Б.Н.Якубов Р.К.Джамолов М.Шарахмедова, Г.Д.Джаббаров, П.Н.Бородин, Р.В.Корабельников, Б.И.Роганов, Х.К.Турсунов, А.Джураев, Э.Т.Максудов, Т.М.Кулиев, А.Е.Лугачев, А.А.Сафоев, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Б.Мардонов, Ш.Ш.Хакимов, О.Саримсоков, Х.К.Рахмонов, И.Д.Мадумаров, М.Агзамов и др. провели свои научные исследования по усовершенствованию режимов работы и показателей основных рабочих органов техники и технологий очистки хлопка от грязных примесей, и внесли достойный вклад в развитие отрасли.

В мировой практике и практике Узбекистана при очистке хлопка от мелких примесей, в основном используются колковые барабаны, но есть разница в их конструкции, размерах и способах работы. По результатам исследований зарубежных специалистов, количество используемых колковых барабанов оказывает большое влияние на качество и внешний вид волокна, получаемого в технологическом процессе переработки семян хлопка. Качество и внешний вид волокна резко увеличиваются, когда количество колковых барабанов увеличивается с 1 до 7, и увеличиваются относительно медленно, когда количество колковых барабанов увеличивается с 7 до 20, но улучшение качества и внешнего вида волокна не происходит при наличии более 20 колковых барабанов

В результате анализа хлопкоочистительного оборудования, используемого на зарубежных и отечественных хлопкоочистительных

предприятиях, установлено, что на сегодняшний день актуальны вопросы совершенствования рабочих органов машин для очистки хлопка от мелких примесей, обеспечивающих извлечение высококачественного волокна из хлопкового сырья не нашли своего эффективного решения.

Связь диссертационного исследования с планами научных исследований научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено по теме плана научно-исследовательских работ АО «Пахтасаноат илмий маркази» и Джизакского политехнического института под номером 0121 «Повышение эффективности очистки на основе усовершенствования колкового барабана хлопкоочистительных машин».

Цель исследования состоит из обоснования технологии очистки и конструктивных параметров усовершенствованной конструкции резиновых планок путем придания кончикам колка колкового барабана дугообразной формы при очистке хлопка от мелких примесей.

Задачи исследования:

аналитический анализ принципов работы, конструктивных особенностей, технико-технологических классификаций отечественных и зарубежных технологических машин, применяемых при очистке хлопка от мелких примесей;

теоретический анализ влияния параметров колкового барабана на процесс очистки хлопкового сырья от мелких примесей;

разработка технологической конструкции машины, обеспечивающей улучшение показателей качества и производительности очистки хлопкового сырья от мелких примесей;

разработка способа очистки хлопкового сырья от мелких примесей и выполнение опытно-промышленных исследований технологической машины, позволяющей его выполнение;

проведение производственных испытаний усовершенствованной машины для очистки хлопка-сырца от мелких примесей и определение показателей производительности.

В качестве **объекта исследования** был взят усовершенствованный экспериментальный экземпляр путем размещения усовершенствованных рабочих органов в основании машины для очистки хлопка от мелких примесей.

В качестве **предмета исследования** были получены закономерности зависимости процесса очистки хлопка от его технологических параметров, закономерности движения летучки хлопка между колковым барабаном и сетчатой поверхностью с использованием усовершенствованных рабочих органов на основе существующих в машине для очистки хлопка от мелких примесей.

Методы исследования.

В процессе исследования использовались теоретическая и практическая механика, теория машин и механизмов, высшая математика, теория вероятностей, математическое моделирование технологических процессов машин, математическая статистика и методы вычислительной математики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

концы колков колкового барабана машины очистки хлопка от мелких примесей приведена в дугообразную форму и разработана усовершенствованная конструкция за счет установки резиновых планок;

альтернативные размеры основных параметрических показателей между радиусами концов дугообразно заостренных колков и сетчатой поверхностью резиновых планок разработанной машины для очистки хлопка от мелких примесей $(y)_{(t=\tau)}=L \Rightarrow$ в которой τ -время уравнение движения при передаче хлопковой летучки в колковом барабане определен исходя из граничных условий уравнений движения;

с целью ускорения отделения мелких примесей в хлопке определена эффективность очистки волокон при различных значениях угловых скоростей каждого дугообразного колка в барабане с учетом действующих на них сил в зависимости от степени повреждения семян;

с помощью разработанных уравнений регрессии определены пределы возможностей повреждения семян хлопка и влияние на эффективность очистки хлопкоочистителя от мелких примесей.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

обоснованы причины низкой эффективности существующей технологии очистки хлопка от мелких примесей;

были разработаны барабаны с дугообразными колками для уменьшения повреждаемости хлопка;

на основании практических экспериментов определена зависимость радиуса дуги кончиков колков и эффективности очистки рядов планок барабана с колками;

разработан очиститель с высокой очищающей эффективностью, улучшающий качество волокна и семян при очистке хлопка от мелких примесей.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования основана на совместности данных теоретических и экспериментальных исследований в области рассматриваемой темы, рациональном выборе математических моделей процесса очистки хлопка от мелких примесей, положительных результатах апробации внедрения усовершенствованных разработок машины для очистки хлопка от мелких примесей в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов диссертации объясняется тем, что связь процесса очистки с колковыми рабочими органами, очищающими хлопок от мелких примесей, и аналитическая связь придания хлопку очищающего

эффекта с колковыми рабочими органами определены оптимальные количества и рациональные параметры технологического процесса.

Практическая значимость исследования объясняется тем, что при использовании усовершенствованного экземпляра разработанной машины для очистки хлопка от мелких загрязнений повышается эффективность очистки хлопка от мелких загрязнений, а также создается возможность усовершенствования существующих очистителей 1ХК, которые очищают хлопок от мелких загрязнений на хлопкоочистительных предприятиях.

Внедрение результатов исследований.

На основе полученных результатов по усовершенствованию конструкции колково-планочного барабана хлопкоочистительной машины за счет придания концам колков дугообразной формы и удлинения планок:

Усовершенствованная конструкция отдела очистки от мелких загрязнений предлагаемой поточной технологической машины внедрена на хлопкоочистительном предприятии в составе СП «Зарбдор пахта тозалаш», ООО «РАХТАКОР ТЕКС» Джизакской области (Справка № 03/22-853 от 2023 года Ассоциатсии «O‘zbekiston paxta-to‘qimachilik klasterlari»). В результате удалось повысить общую эффективность очистки на 45,6% и 57,2% в процессе очистки хлопка от мелких примесей за счет установки в корпусе очистителя 1ХК усовершенствованных барабанов с дугообразными колками.

Апробация результатов исследования. Тема диссертации обсуждалась на 7 научно-технических конференциях, в том числе на 5 международных и 2 республиканских конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по результатам исследования опубликовано 17 научных работ, из них 7 статей опубликовано в изданиях, рекомендованных к публикации основных научных результатов ВАК РУз, в том числе 3 в зарубежных журналах, и получено положительное заключение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на полезную модель.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 96 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во вступительной части диссертации обосновывается актуальность и необходимость выбранной темы, выражаются основная цель и проблемы проводимого исследования, описываются объект и предмет исследования, совместимость науки и техники республики, показаны приоритетные направления развития, изложена научная новизна и практические результаты исследований.

Первая глава диссертации под названием «**Анализ технологического оборудования для очистки хлопка-сырца от мелких примесей**» посвящена аналитическому анализу литературных источников и современному состоянию техники и технологий очистки хлопка-сырца. Установлено, что

основным недостатком существующего очистителя хлопкового сырья является то, что очистка хлопкового сырья от мелких примесей является важным процессом, существенно влияющим на следующий этап его переработки, т. е., влияют на процессы джинирования и очистки волокна. Если мелкие примеси не очищаются в достаточной степени, то тогда они перейдут из пассивных примесей в активные и в следующих процессах, т.е. затруднится отделение в джинировании и очистке волокна, возникнут засоры, волокно и семена будут повреждены, в результате, это всё приведет к увеличению потребления электроэнергии.

Сущность технического решения поясняется чертежом, на котором изображена схема предлагаемого хлопкоочистителя на рисунке 1.

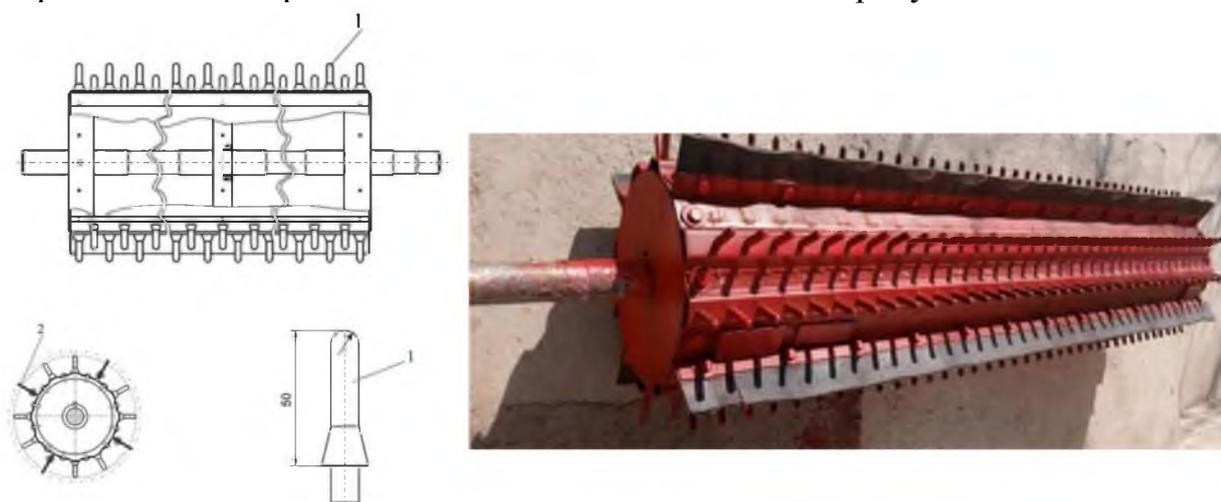


Рис.1. Предлагаемая схема колкового барабана (слева) и ее изготовленный вариант (справа)

Учитывая во внимание вышеизложенное, задачей наших исследований было создание дополнительных возможностей очистки и снижение механических повреждений семян и волокон хлопка без увеличения количества колковых барабанов при очистке хлопка-сырца от примесей. Для выполнения поставленной задачи были проанализированы конструкция и принцип работы колковых барабанов очистителей 1ХК, используемых на хлопкоочистительных предприятиях, и предложено техническое решение для дальнейших научных исследований.

По техническому решению, представленному на рис. 1, в колковом барабане хлопкоочистительной машины вместо колков с прямыми концами используются колки (1), выполненные в форме дуги, которые аккуратно входят в очищаемый хлопок и легким путем извлекаются из него. Дугообразные концы колков воздействуют на очищенный хлопок и в результате достигается уменьшение повреждения семян и волокон, содержащихся в хлопке.

Предусмотрено, что на стыках колкового барабана будет установлена резиновая пластина (2), предотвращающая забивание резиновых накладок летучками хлопка и загрязнениями на сетчатой поверхности в том случае, если определены оптимальные размеры расстояния между сетчатыми

поверхностями, и, как следствие, достигнуто повышение эффективности очистки.

Одной из основных целей изучения процессов смягчения и очистки является повышение качества очистки хлопка-сырца. Основными средствами смягчения и очистки хлопка являются:

- геометрические параметры: размер расстояния между сетчатой поверхностью загрязнения и колками барабанов; количество барабанов, форма, длина, точность, количество колков; плотность колков (количество колков на единицу площади барабана); плотность сетчатой поверхности загрязнения (количество отверстий на единицу длины). Эти параметры определяют объем рабочего пространства.

- кинематические параметры: скорость вращения барабанов, влияющая на разрыхление летучек хлопка.

Таким образом, существует множество факторов, влияющих на эффективность процессов смягчения и очистки хлопковых летучек. Поскольку поток хлопка в пространстве между колковым барабаном и сетчатой поверхностью загрязнения имеет случайную плотность, устойчивость и стабильность этого потока, что непосредственно отражается на равномерности потока с колка очистителя, зависит от динамики очистительных колковых барабанов.

На основе схемы предлагаемой хлопкоочистительной секции был подготовлен экспериментальный образец с возможностью изменения его параметров, разработана методика исследований, определены цели и задачи.

Во второй главе диссертации под названием «**Теоретические основы процесса очистки хлопка от мелких примесей**» представлены результаты теоретического обоснования основных геометрических параметров разработанной хлопкоочистительной секции.

Как показано в схеме расчета на рисунке 2 ниже, на летучку хлопка при вращении колкового барабана действуют следующие силы:

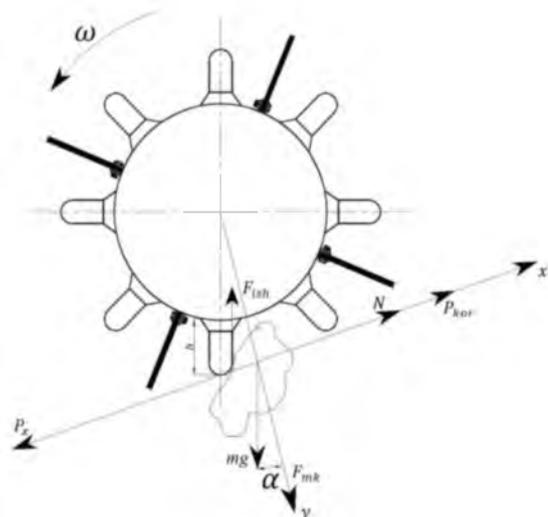


Рис.2. Расчётная схема, выражающая движение хлопковой летучки, расположенной на поверхности колка

Угловая скорость вращающегося барабана изменяется по закону следующим образом: $\alpha = \omega t$

$$\begin{cases} \frac{k}{m} v^2 + \frac{ql}{m} - 2\omega \dot{x} - g \sin \alpha = \ddot{y} \\ \omega^2 h + g \cos \alpha - \frac{\mu q}{m} l = \ddot{x} \Rightarrow \end{cases}$$

На основании граничного условия $(y)t=\tau=L \Rightarrow$ тогда τ – время уравнение представляет собой уравнение движения при перемещении летучки хлопка в колковом барабане. С помощью

уравнения на графиках с помощью программы Maple проанализировано влияние угловой скорости каждого барабана с дугообразным колком на поток хлопка при различных значениях и тем самым повышение эффективности очистки.

из начального условия $\dot{x}_{t=0} = 0 \Rightarrow c_1 = 0$, где

учтем во внимание $\dot{x} = \left(\omega^2 h - \frac{\mu ql}{m}\right) \cdot t - g \omega \sin \omega t$ и поставим уравнение (4)

$$\frac{k}{m} v^2 + \frac{ql}{m} - 2 \cdot \omega^3 h t + \frac{2\omega\mu ql}{m} t + 2\omega^2 g \omega \sin \omega t - g \sin \omega t = \ddot{y}$$

$$\dot{y} = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m} v^2\right) \cdot t - 2\omega^2 h \cdot \frac{t^2}{2} + \frac{2\omega\mu ql}{m} \cdot \frac{t^2}{2} + 2\omega^3 g \cos \omega t + c_2$$

из начального условия $(\dot{y})_{t=0} = 0 \Rightarrow c_2 = 0$, где

$$y = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m} v^2\right) \cdot \frac{t^2}{2} + \left(\frac{2\omega\mu ql}{m} - 2\omega^2(R_6 + h)\right) \cdot \frac{t^3}{2} - 2\omega^4 g \sin \omega t + c_4$$

на основании граничного условия $(y)_{t=\tau} = L \Rightarrow$ тогда τ -время

$$L = \left(\frac{ql}{m} + \frac{k}{m} v^2\right) \cdot \frac{\tau^2}{2} + \left(\frac{\omega\mu ql}{m} - \omega^2 h\right) \cdot \frac{\tau^3}{3} - 2\omega^4 g \sin \omega \tau \quad (1)$$

Уравнение (1) представляет собой уравнение движения при перемещении летучки хлопка в колковом барабане. С помощью уравнения (1) графически с помощью программы Maple проанализировано влияние угловой скорости каждого барабана с дугообразным колком на поток хлопка при различных значениях и тем самым повышение эффективности очистки.

где: v — скорость хлопковой летучки; ω — угловая скорость; m — масса хлопковой летучки; μ — коэффициент трения; h — длина колков; k — коэффициент пропорциональности; g — ускорение свободного падения;

Анализируя движение этого уравнения, были определены рациональные значения ряда параметров, которые представлены в виде графиков на рисунках 3 и 4.

При отделении примесей от хлопковой летучки анализировали движение передачи под воздействием резины, установленной на звеньях барабана и колков с дугообразными концами и колками барабана. Также представлено влияние трения между сетчатой поверхностью с учетом внешних сил при очистке хлопковых летучек от примесей. При передаче хлопковых летучек под воздействием колков на графиках анализировали эффективность очистки мелких примесей из массы мелких хлопковых летучек при передаче хлопковых летучек под воздействием колков на следующий колковый барабан.

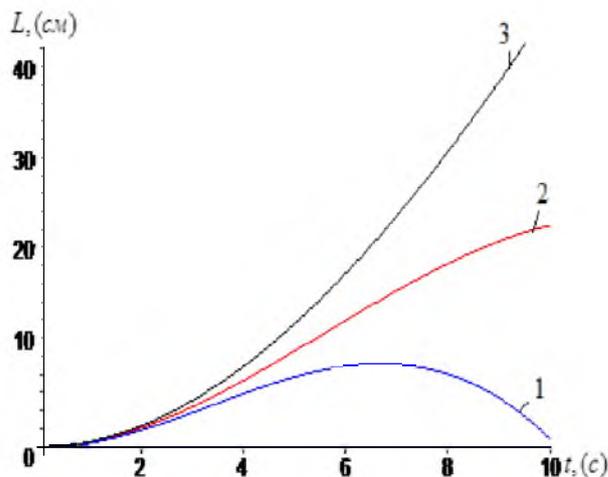


Рис.3. Зависимость передачи хлопковой летучки от времени при различных значениях массы:
 $m_1 = 0,03 \text{ гр}; m_2 = 0,05 \text{ гр}; m_3 = 0,07 \text{ гр}$

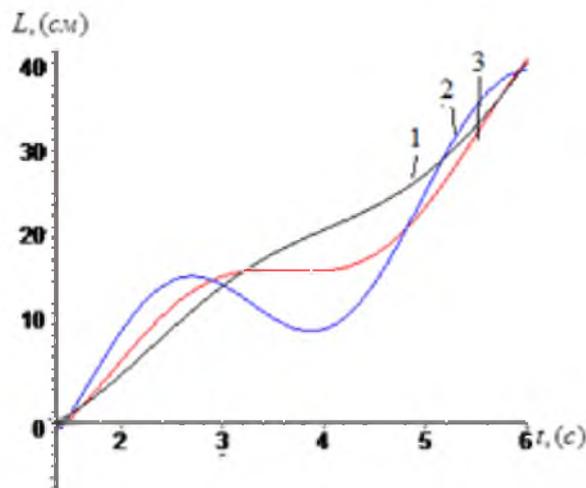


Рис.4. Зависимость передачи хлопковой летучки от времени и анализ при различных значениях скорости угла передачи: $\omega_1 = 7.6 \text{ об/мин}; \omega_2 = 8.6 \text{ об/мин}; \omega_3 = 9.6 \text{ об/мин};$

Кроме того, анализируем движение по сетчатой поверхности в результате воздействия дугообразных колков на хлопковые летучки.

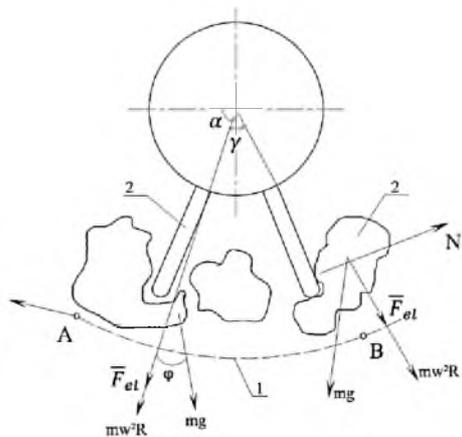


Рис.5. Схема движения хлопковых летучек между сетчатой поверхностью и колками с дугообразным концом (1-сетчатая поверхность, 2-колки с дугообразным концом, 3-хлопковая летучка)

На схеме, приведенной на рисунке 5, показаны внешние силы, влияющие на поток хлопка:

F_{ish} - сила трения;
 $F_{эл}$ - сила упругости, влияющая на поток хлопка в звеньях барабана;

$m \cdot \omega^2 \cdot R$ - центробежная сила;
 $m \cdot g$ - сила тяжести хлопка.

Обозначим дифференциальное уравнение по $\overset{\frown}{AB} = S_1$. Определим уравнение движения в результате воздействия внешних сил на поток хлопка в дугообразных колках.

$$\begin{cases} m\ddot{S} = mg \sin \varphi - F_{\text{тр}} \\ m\omega^2 R = N - F_{\text{эл}} - mg \cos \varphi \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} m\ddot{S} = -mg \cos(\alpha + \gamma) - fN \\ m\omega^2 R = N - F_{\text{эл}} - mg \sin(\alpha + \gamma) \end{cases} \quad (3)$$

Из уравнения (3) определим нормальную силу давления, действующую на поверхность колка

$$N = m\omega^2 R + mg \sin(\alpha + \gamma) + k \cdot \Delta x \quad (4)$$

Подставим уравнение (4) в нормальную силу давления N в уравнении (2.17)

$$m\ddot{S} = -mg \cos(\alpha + \gamma) - f(m\omega^2 R + mg \sin(\alpha + \gamma) + k \cdot \Delta x) \quad (5)$$

Приведем уравнение (5) в простейший вид

$$m \cdot \ddot{S} + \frac{f \cdot m}{R} \dot{S}^2 = -m \cdot g \cdot \cos(\alpha + \gamma) - f \cdot m \cdot g \cdot \sin(\alpha + \gamma) - f \cdot k \cdot \Delta x \quad (6)$$

Определим уравнение (6) в виде неоднородного дифференциального уравнения второго порядка в однородном и частном виде

$$\frac{d(\dot{S})^2}{2dS} + \frac{f}{R} \cdot S^2 = -f \cdot g \cdot \sin(\alpha + \gamma) - g \cdot \cos(\alpha + \gamma) - f \cdot k \cdot \Delta x \quad (7)$$

Для определения общего решения дифференциального уравнения (7) сначала рассчитаем однородную часть.

$$T = T_1 + T_2$$

где: T_1 – однородная часть;

T_2 — особый случай.

$$\frac{d(\dot{S})^2}{2dL_1} + \frac{f}{R} \dot{S}^2 = 0 \quad \dot{S}^2 = T_1 \text{ вводим определение}$$

$$\ln T_1 = -\frac{2 \cdot f}{R} \cdot S \Rightarrow T_1 = e^{-\frac{2fS}{R}} \cdot c_1 \quad (8)$$

Поставляем $T_1 = \dot{S}^2$ в уравнение (8)

$$\dot{S}^2 = e^{-\frac{2fS}{R}} \cdot c_1 \Rightarrow \dot{S} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot c_1$$

анализируем начальное движение $\dot{S} = v_0$ $S = 0 \Rightarrow c_1 = v_0$ хлопковых летучек, используя начальные условия $t=0$.

$$\dot{S} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot v_0$$

интегрируя это выражение, приведем выражение к следующему виду

$$\frac{dS}{dt} = e^{-\frac{fS}{R}} \cdot v_0 \Rightarrow e^{-\frac{fS}{R}} \cdot dS = v_0 dt$$

$$\frac{R}{f} e^{-\frac{fS}{R}} = v_0 \cdot t + c_2 \quad (9)$$

определяем константу c_2 , используя начальное условие $t=0$ $\dot{S} = 0 \Rightarrow c_2 = \frac{R}{f}$

значение определяемой константы c_2 задаем уравнением (2.18)

$$\frac{R}{f} e^{-\frac{fS}{R}} = v_0 \cdot t + \frac{R}{f}$$

$$\frac{f}{R} S = \ln\left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1\right) \Rightarrow S = \frac{R}{f} \ln\left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1\right)$$

$$S = \frac{R}{f} \ln \left(\frac{f}{R} v_0 \cdot t + 1 \right) \quad (10)$$

Для определения общего решения дифференциального уравнения (7) вычислим неоднородную часть. Ищем решение с помощью введения заданных коэффициентов в виде:

$$T_2 = M \sin \alpha + N \cos \alpha \quad (11)$$

выразим в виде

где: М и N — неменяющиеся значения.

$$\dot{T}_2 = M \cos \alpha - N \sin \alpha$$

$$\ddot{T}_2 = -M \sin \alpha - N \cos \alpha$$

это выражение подставим в уравнение (6)

$$-\frac{M}{2} \sin \alpha - \frac{N}{2} \cos \alpha + \frac{f}{R} \cdot M \cos \alpha - \frac{f}{R} \cdot N \sin \alpha = -fg \sin \alpha - g \cos \alpha$$

из этого выражения определим постоянные значения М и N.

$$M = \frac{2Rfg(R-2)}{R^2 + 4f^2}, N = \frac{2Rg(2f^2 + R)}{R^2 + 4f^2}$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot R \cdot f \cdot g \cdot (R-2)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \sin \alpha - \frac{2 \cdot R \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 + R)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \cos \alpha \quad (12)$$

Создадим общий вид уравнения, описывающего движение хлопкового потока по АВ сетчатой поверхности.

$$S = \frac{R}{f} \ln \left(\frac{f}{R} \cdot v_0 \cdot t + 1 \right) + \frac{2 \cdot R \cdot f \cdot g \cdot (R-2)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \sin \alpha - \frac{2 \cdot R \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 + R)}{R^2 + 4 \cdot f^2} \cos \alpha - \frac{f \cdot k \cdot \Delta x}{m} \quad (13)$$

Уравнение (13) представляет собой уравнение зависимости потока хлопка от центробежной силы, угла охвата, коэффициента трения и расстояния между примесями.

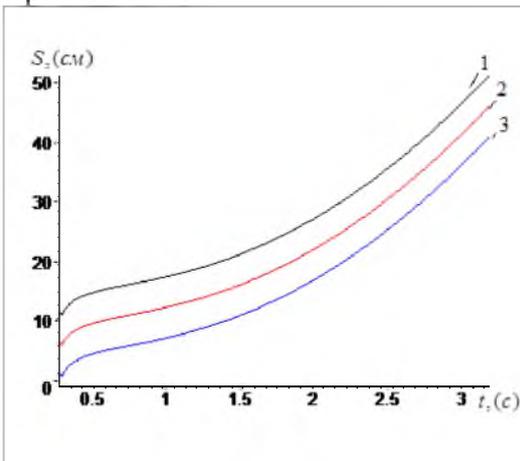


Рис.6. Графики зависимости от времени по длине дуги, при отделении загрязнений при различных скоростях $v_1 = 7.5 \frac{m}{s}$, $v_2 = 7 \frac{m}{s}$, $v_3 = 6.5 \frac{m}{s}$, влияния 1-дугообразного колка движения хлопкового потока

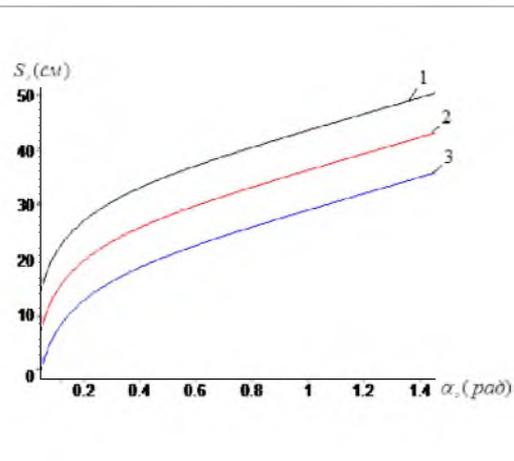


Рис.7. Графики зависимости от центрального угла при отделении загрязнений при различных скоростях $v_1 = 7.5 \frac{m}{s}$, $v_2 = 7 \frac{m}{s}$, $v_3 = 6.5 \frac{m}{s}$, влияния 1-дугообразного колка движения хлопкового потока

При определении траектории этого уравнения с помощью программы Maple построили графики (рис. 6 и 7), анализировались результаты и определялись рациональные значения.

Из анализа графиков на рис. 6 и 7 видно, что важную роль в отделении примесей играют условия установки дугообразных колков, установленных на барабане, в зависимости от их скорости и центрального угла. Можно определить их рациональные значения и повысить эффективность очистки хлопка от мелких примесей. Следовательно, если расстояния между 4 дугообразными колковыми барабанами, используемыми в хлопкоочистительной машине 1ХК, и сетчатой поверхностью установлены с учетом изменения количества хлопка-сырца, ее можно использовать от начала до конца очистки системы без снижения эффективности очистки хлопкового сырья. Это позволяет добиться высокого уровня эффективности очистки от мелких примесей хлопка.

Третья глава диссертации под названием «Методы и результаты проведения экспериментов» описывает результаты проведенных экспериментов. Данные полученного статистического анализа выражаются в графической форме. Найти его мы можем с помощью специальных функций в программе «Microsoft Excel».

Анализ и расчет результатов эксперимента проводились на компьютере со специальной программой.

В ходе эксперимента использовалось хлопковое сырье с одинаковыми качественными показателями. Хлопок-сырец расстилали и сушили в атмосфере, подверженной воздействию естественного солнечного света. В таблице 1 приведены показатели качества исходного хлопкового сырья, использованного во всех вариантах эксперимента.

Таблица 1

Первоначальные показатели качества хлопкового сырья, применяемого при проведении лабораторных экспериментов

Селекционный и промышленный сорт хлопка		Загрязненность хлопка, %		Механическое повреждение семян в составе хлопка, %	Влажность после сушки хлопка, %
		Общее	Мелкий сор		
Султан	2-сорт	7,4	5,9	1,2	8,9
Султан	3-сорт	11,9	8,8	2,6	8,9



Рис.8. Процесс проведения эксперимента в лабораторных условиях

Результаты эксперимента, проведенного по изучению влияния ряда резиновых пластин на барабан с дугообразным колком на эффективность очистки хлопка и на механическое повреждение семян, содержащихся в хлопке, графически представлены на рисунках 9. и 10.

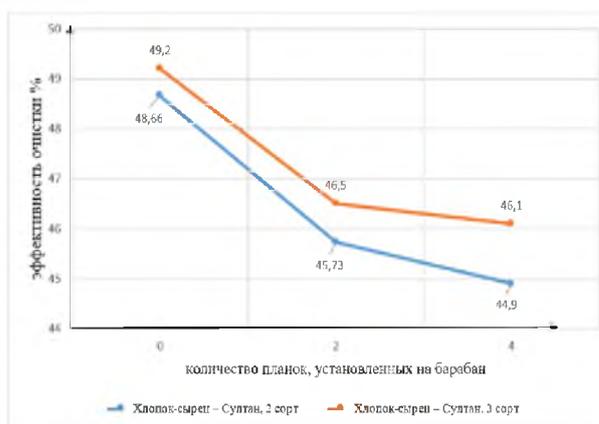


Рис.9. Влияние количества рядов резиновых планок барабана на эффективность очистки от общих загрязнений хлопка

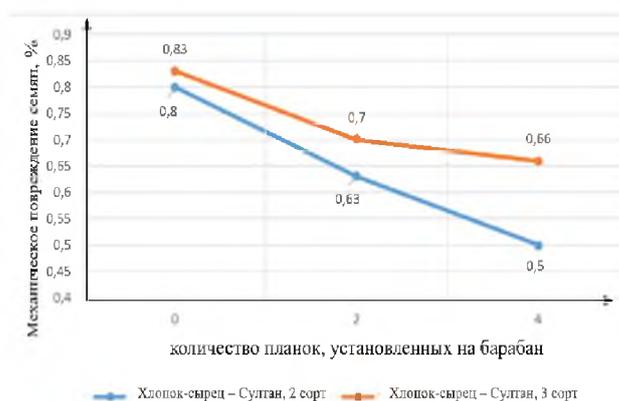


Рис.10. Влияние количества ряда резиновых планок барабана на повышение механического повреждения семян в составе хлопка

Из графиков, представленных на рисунках 9 и 10, видно, что при изменении количества рядов резиновых планок в колковом барабане от 0 до 4 рядов общая эффективность очистки хлопка 2 сорта от сорных примесей уменьшилось с 48,66% на 44,9%, а в очистке хлопка 3 сорта этот показатель снизился с 49,2% до 46,1%. Можно показать, что основная причина этого заключается в том, что количество колков, участвующих в очистке хлопка в барабане, уменьшается в результате увеличения числа рядов резиновых пластин в колковом барабане.

Из графиков, представленных на рисунках 9 и 10, видно, что при изменении количества рядов резиновых планок в колковом барабане от 0 до 4

рядов прирост механической поврежденности семян, содержащихся в хлопке, при очистке 2 сорта хлопка снизился с 0,8% до 0,5%, при очистке хлопка 3 сорта соответственно этот показатель снизился от 0,86% до 0,66%. Основная причина этого заключается в том, что в результате увеличения количества рядов резиновых пластин в колковом барабане количество колков, участвующих в очистке хлопка в барабане, уменьшается, количество колков, воздействующих на хлопок, уменьшается и воздействие может быть уменьшено.

В результате первоначальной экспериментальной работы были определены основные факторы, влияющие на качество очистителя хлопка от мелких примесей, и проведены полные факторные эксперименты.

Первым фактором было количество рядов резиновых пластин на колковом барабане: X_1 .

Второй коэффициент составил варианты радиуса кривизны дугообразных колков: X_2 .

Третьим фактором были варианты зазора между резиновыми пластинами колкового барабана и сетчатой поверхностью: X_3 .

В технологии за критерий предела оценки качества очистки хлопка от загрязнений были приняты очистительный эффект очистителя хлопка Y_1 и увеличение поврежденности семян хлопка Y_2 .

На основании предварительных экспериментов степень и спектр факторов, влияющих на качество усовершенствованного хлопкоочистителя, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Степень и спектр факторов

№	Наименование факторов	Ед.изм ерения	Наимен ование	Количество факторов			Степен ь измене ния
1	Количество рядов резиновых пластин на дугообразном колковом барабане	ряд	X_1	0	2	4	2
2	Варианты радиуса кривизны дугообразных колков барабана	мм	X_2	6	8	10	2
3	Зазор между резиновыми пластинами колкового барабана и сетчатой поверхностью	мм	X_3	4	8	12	4

Для экспериментальных испытаний использовался многофакторный метод планирования PLANEXP-2 второго порядка B_3 . В результатах расчетов учитывался критерий Кохрена и определялась адекватность полученного уравнения регрессии и модели по критерию Фишера. Здесь уравнения регрессии X_1 , X_2 и X_3 по эффективности очистки хлопка:

$$Y_1 = 48,31 + 0,296X_1 + 0,86X_2 - 0,323X_3 - 0,972X_1^2 + 0,543 \cdot X_2^2 - 0,839 \cdot X_3^2 \quad (14)$$

Получаем следующее уравнение регрессии для критерия Y_2 , увеличивающего механическую поврежденность семян в составе хлопка:

$$Y_2 = 0,767 + 0,023 \cdot X_1 + 0,054 \cdot X_2 + 0,0703 X_3 - 0,058 X_1^2 + 0,028 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,013 X_1 X_3 - 0,044 X_2 X_3 + 0,046 \cdot X_3^2 \quad (15)$$

Для подтверждения результатов многофакторного эксперимента рассмотрим вопрос оптимизации определения оптимальных значений хлопкоочистительного оборудования.

Граничные условия;

$Y_1 \rightarrow$	max
$Y_2 \leftarrow$	0,6

Полученная задача оптимизации была решена с использованием метода случайного поиска и современных компьютерных приложений, и были получены следующие оптимальные решения.

Таблица 3

Результаты оптимизации математической модели

Факторы	X_1	X_2	X_3
Кодированные	+0,872	-1	-0,66
Натуральные	3,74	6	5,36
Приближенные	4	6	5

По результатам проведенных экспериментов получены следующие оптимальные параметры: X_1 – количество рядов резиновых пластин в барабане с усовершенствованными дугообразными колками – 4 ряда, X_2 – радиус дугообразности колков в усовершенствованном барабане – 6 мм, X_3 – зазор между резиновыми пластинами в барабане с усовершенствованными дугообразными колками и сетчатой поверхностью – составил 5 мм (таблица 3).

В четвертой главе диссертации под названием **«Испытания и экономическая эффективность очистителя хлопка от мелких примесей при производстве усовершенствованного барабанного очистителя с дугообразным колком»** приведены результаты испытаний разработанного очистителя в производственных условиях хлопкоочистительного предприятия.

Был разработан усовершенствованный образец барабанных планок установки 1ХК, осуществляющей очистку хлопкового сырья от мелких примесей, концы которых были выполнены дугообразными, а в барабане установлены планки, проведены экспериментальные испытания при производстве хлопка в установке поточной очистки 1ХК, установленной в системе очистки хлопка от загрязнений в Джизакской области ООО "ПАХТАКОР ТЕКС" (рис.11).



Рис.11. Процесс установки усовершенствованного дугообразного колкового барабана в корпус очистителя 1ХК

оборудования хлопкоочистительных предприятий рекомендованного усовершенствованного очистителя хлопка от мелких примесей с дугообразными колками составляет 164,9 млн. сумов.

ВЫВОДЫ

1. Очистка хлопкового сырья от мелких примесей является важным процессом, оказывающим большое влияние на следующий этап его переработки, то есть процессы джинирования и очистки волокна. Если мелкие примеси очищены в недостаточной степени, то они перейдут из пассивных примесей в активные, и их будет трудно отделить в последующих процессах, то есть в очистителе хлопкоочистки и волокна возникнут засоры, волокно и семена будут повреждены, и как следствие, это приведет к увеличению потребления электроэнергии.

2. Все очистители, отделяющие мелкие примеси от хлопкового сырья, работают одинаково, то есть хлопковое сырье просеивается в колковых барабанах и перемещается через сетчатые поверхности. Этот процесс повторяется несколько раз и хлопок-сырец очищается от мелких примесей. Проанализирована зависимость эффективности очистки от количества оборотов колковых барабанов, сетчатой поверхности и качественных показателей хлопкового сырья.

3. С целью повышения эффективности очистки хлопкоочистительного оборудования от мелких примесей и снижения механических повреждений семян и волокон в составе хлопка было разработано техническое решение по совершенствованию конструкции колкового барабана и определены направления дальнейших научных исследований.

4. Многие исследователи рассматривали процесс смягчения и очистки волокнистого материала от грязных примесей, определяли закономерности эффективности процесса очистки от различных параметров рабочего органа. Однако, эти выводы сделаны для конкретной работы и для очистителей с

За счет повышенной эффективности очистки очистителя 1ХК с дугообразным колковым барабаном по сравнению с нынешним очистителем 1ХК эффективность очистки агрегата 1ХК с усовершенствованными колковыми барабанами по сравнению с нынешним агрегатом УХК составляет 94,4%, а ее показатель - 4,9% выше, чем нынешняя единица УХК, этот показатель оказался высоким.

Ежегодный экономический эффект от внедрения в систему

конкретными параметрами рабочих органов. При изменении параметров, например, длины колковых барабанов очистителя хлопка от мелких примесей на $h=50$ мм, линейной скорости $v=6,5$ м/с, угловой скорости $\omega_1 = 7.6$ айл/сек колкового барабана хлопкоочистительной машины, необходимо уточнить ее влияние на процесс смятия и очистки хлопкового сырья.

5. С учетом частоты вращения колкового барабана, а также внешних сил, действующих на хлопковую летучку, получены уравнения эффективности очистки хлопковой летучки по сетчатой поверхности. По полученным результатам установлено, что при скорости колкового барабана $\vartheta_3 = 9$ м/с хлопка и расположении дугообразных колков заторов не обнаружено.

6. В результате укрепления каждого звенья колкового барабана с дугообразными колками с резиновыми накладками при очистке от мелких примесей на резиновые чехлы воздействует сила упругости, исключая застревание хлопка между колками и сетчатой поверхностью, что в свою очередь, зависит от однородности резины, а одинаковая эффективность очистки от потока хлопка с колками. Установлено, что она зависит от расстояния между сетчатыми поверхностями, угловых скоростей и массы хлопка, перетекающего между каждым колком.

7. С учетом того, что длина дугообразных концов колков равен 50 мм, определяя первоначальное загрязнение влияния эффективной очистки от мелких примесей потока хлопка, проходящего через барабан с линейной скоростью дугообразного колка при скоростях $\vartheta_1 = 7.5$ м/с, $\vartheta_2 = 7$ м/с, $\vartheta_3 = 6.5$ м/с, $\vartheta_4 = 8$ м/с, $\vartheta_5 = 8.5$ м/с, $\vartheta_6 = 9$ м/с, можно заметить повышение коэффициентов эффективности очистки и последовательной равномерной подачи хлопковых летучек, захваченных колками.

8. Для проведения экспериментов методом математического планирования выбраны основные входные факторы. В технологии за критерий предела оценки качества очистки хлопка от загрязнений были приняты эффективность очистки очистителя Y_1 и увеличение поврежденности семян хлопка Y_2 . Результаты были отображены в виде графика в соответствии с изменением каждого из факторов уравнения регрессии.

9. В результате проведенных экспериментов были получены следующие оптимальные параметры: X_1 – количество рядов с резиновыми планками на усовершенствованном барабане для колков с дугообразным концом – 4 ряда, X_2 – радиус дуги концов колков на усовершенствованном барабане – 6 мм, X_3 – зазор между резиновыми пластинами на усовершенствованном дугообразном колковом барабане и сетчатой поверхностью - 5 мм.

10. В связи с повышенной эффективностью очистки от мелких загрязнений по сравнению с текущим очистителем 1ХК изготовленного колкового барабана с дугообразными концами, усовершенствованных колковых барабанов по сравнению с текущим оборудованием УХК, эффективность очистки от мелких примесей установленного оборудования, содержащего 1ХК, УХК была определена на уровне 94,4%, его показатель на 4,9% выше текущего показателя по оборудованию УХК.

11. Усовершенствованные колковые барабаны для очистки хлопка соответствовали требованиям действующего технологического регламента на 0,95% от загрязнения перед обработкой хлопка (в лотке джина), очищенного на оборудовании УХК, при установке на главную часть усовершенствованного оборудования, составного оборудования 1ХК, благодаря повышению эффективности установленного оборудования 1ХК-составного оборудование УХК от общих и незначительных примесей.

12. Годовой экономический эффект от внедрения рекомендованного усовершенствованного устройства для очистки хлопка от мелких примесей с дугообразным колком в систему оборудования хлопкоочистительных предприятий составляет 164,9 млн. сум за счет поднятия класса хлопкового волокна на класс выше и улучшения качества волокна на 2,0%.

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

JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE

KHOLMURATOV OYBEK YARKINOVICH

**INCREASING THE EFFICIENCY OF COTTON CLEANING FROM
SMALL IMPURITIES BASED ON IMPROVEMENT OF THE PIN DRUM
OF COTTON CLEANING MACHINES**

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

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

Jizzakh - 2024

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 № B2023.1.PhD/T3496

The dissertation was completed at the Jizzakh Polytechnic Institute.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the website of the Scientific Council at the Jizzakh Polytechnic Institute (www.jizpi.uz) and on the information and educational portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

scientific adviser:

Egamberdiyev Fazliddin Otakulovich
doctor of philosophy, (PhD)

Official opponents:

Dzhamalov Rustam Kamoliddinovich
doctor of technical sciences, professor

Pardaev Khonimkul Normamatovich
Candidate of technical sciences, dots

Leading organization:

Namangan institute of textile industry

The defense of the dissertation will take place on «16» August 2024 y. at 10⁰⁰ o'clock at a the meeting of scientific council PhD.03/30.06.2020.T.115.01 at Jizzakh polytechnic institute (Address: 130100, city of Jizzakh, str. I. Karimov-4, administrative building of Jizzakh polytechnic institute, 2 st floor, small meeting room, tel. (+99872) 226-57-01, a fax: (+99892) 226-45-47, e-mail Jizpi @ intal.uz)

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Jizzakh polytechnic institute (registration number №56).

Abstract of the dissertation sent out on «01» August 2024 year.
(mailing report №16 on «14» June 2024 year).



A.Usmankulov
Deputy Chairman of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, doctor of technical sciences professor

I.Abbazov
Scientific Secretary of the Scientific Council for the award scientific degrees, doctor of physical sciences

R.Sulaymanov
Chairman of the Academic seminar under the Scientific Council awarding Scientific degrees, doctor of technical sciences professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The connection of the research with the plans of scientific research work of the educational institution where the dissertation was completed.

Dissertation research was carried out on the topic №0121 “Improving the efficiency of cleaning based on the improvement of the pile drum of cotton cleaning machines” in the research plan of JSC “Paxtasanoat ilmiy markazi”.

The aim of the research work is in cleaning cotton from small impurities, it consists of making the ends of the piles of the pile drum into an arc shape and basing the cleaning technology and structural parameters of the improved construction of rubber planks.

Tasks of the research work:

analytical analysis of the working principles, structural features, technical and technological classifications of domestic and foreign technological machines used in cleaning raw cotton from small impurities;

theoretical analysis of the influence of pile drum parameters on the cleaning process of cleaning raw cotton from small impurities;

development of the technological design of the machine that ensures the improvement of the quality and productivity indicators of cotton raw material cleaning from small impurities;

development of a method of cleaning cotton raw materials from small impurities and carrying out pilot studies of a technological machine that allows its implementation;

conducting production tests and determining performance indicators of an improved machine for cleaning raw cotton from small impurities.

The object of the research work is a modified experimental copy was obtained by placing improved working bodies at the base of the machine for cleaning cotton from small impurities.

The subject of the research work is the principles of the dependence of the cotton cleaning process on its technological parameters, the laws of the movement of the cotton piece between the piled drum and the mesh surface using the improved working bodies were obtained on the basis of the existing cotton cleaning machine.

Research methods.

Theoretical and applied mechanics, theory of machines and mechanisms, higher mathematics, theory of vibrations, mathematical modeling of technological machine work processes, mathematical statistics and computational mathematics methods were used in the research process.

The scientific novelty of the research work the following:

- an improved design of the machine for cleaning cotton from small impurities was developed by making the tips of the drum piles arc-shaped and installing rubber plates;

- the alternative dimensions of the main parameter indicators between the radii of the ends of the arc-shaped piles of the developed cotton cleaning machine from fine impurities and the mesh surface of the rubber plates $(y)_{t=\tau} = L \Rightarrow$ then the equation of motion in the τ –time pile drum transfer of the cotton piece is determined based on

the boundary conditions;

- in order to accelerate the separation of small impurities in cotton, the efficiency of fiber cleaning at different values of the angular speeds of each arc-shaped piles in the drum was determined, taking into account the forces acting on them, depending on the degree of seed damage;

- the limits of the possibility of damage to the seed in cotton and the effectiveness of cleaning cotton from small impurities were determined by the developed regression equations.

The practical results of the research are as follows:

- the reasons for the low efficiency of the existing technology for cleaning cotton from small impurities are based;

- drums with arc-shaped piles were developed to reduce damage to cotton;

- on the basis of practical experiments, the dependence of the radius of the arc of the ends of the piles and the cleaning efficiency of the rows of planks of the drum with piles has been determined;

- a cleaner with high cleaning efficiency has been developed, which improves the quality of fiber and seed when cleaning cotton from small impurities.

Reliability of research results. It is based on the compatibility of theoretical and experimental research data in the field of the subject under consideration, the rational selection of mathematical models of the process of cleaning cotton from small impurities, and the positive results of testing the introduction of the improved design of the machine for cleaning cotton from small impurities into production.

Scientific and practical significance of research results. The scientific significance of the results of the dissertation is explained by the fact that the connection of the cleaning process with the pile working bodies that clean cotton from small dirt, and the analytical connection of the cleaning effect of giving the cotton to the pile working bodies in optimal quantities, and the rational parameters of the technological process were determined.

The practical importance of the research is explained by the fact that the efficiency of cleaning cotton from small dirt has increased when using an improved copy of the developed machine for cleaning cotton from small dirt, and an opportunity has been created to improve the existing 1XK cleaners that clean cotton from small dirt in cotton ginning enterprises.

Implementation of the research results.

Based on the results obtained on the improved construction of the pile-plate drum of the cotton cleaner from small impurities by making the ends of the piles arc-shaped and lengthening the plates.

The improved construction of the small dirt cleaning department of the proposed flow technological machine was introduced to the cotton ginning enterprise within “Zarbdor paxta tozalash” “PAHTAKOR TEKS” JSC JV, Jizzakh region (reference number 03/22-853 of 2023 of the “Cotton-textile clusters” association). As a result, it was possible to increase the overall cleaning efficiency by 45.6% and by 57.2% in the process of cleaning cotton from small impurities due

to the installation of improved drums with arc-shaped piles in the body of the 1XK cleaner.

Approval of research results. The subject of the dissertation was discussed at 7 scientific and technical conferences, including 5 international and 2 national conferences.

Publication of research results. A total of 17 scientific works were published based on the results of the research, of which 7 articles were published in publications recommended for publication of the main scientific results of the High Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, including 3 in foreign journals, and 1 useful model was received by the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan.

The structure and scope of the dissertation. The composition of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The length of the dissertation is 96 pages.

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

1-bo'lim (1 част, 1 part)

1. Makhsudjon Ochilov, Oybek Kholmuratov. Experimental Determination of Cotton Raw Materials Separation in Improved Delivery Structure // XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022". ISSN 2181-9750. vol 9. 2021 y. 86-92 б. (05.00.00; №9)

2. Qadam Jumaniyazov, Oybek Xolmuratov, Fazliddin Egamberdiyev and Bobur Sharopov. Theoretical analysis of the movement trajectory of a cotton piece thrown from the pile surface // E3S Web of Conferences 434, 03031 (2023) №2, 2022, стр. 50-55 (05.00.00; **Cite Score:1.0; IF=0.182**).

3. Egamberdiyev F., Abbazov I., Xolmuratov O. - ANALYSIS OF PILE DRUMS OF THE 1XK MACHINE CLEANING COTTON FROM SMALL IMPURITIES // апрел, 2023 -4. Хоразм Ургенч давлат униерситети, 2022 й., ISSN 2181-9750, 89-96 бетлар. (05.00.00; №3)

4. Т.М.Кулиев, Қ.Ҳ.Ҳуманиязов, Ғ.О.Егамбердиев, О.Ҳа.Холмуратов, Қ.О.Ташмирзаев – Paxtani mayda iflosliklardan tozalashdagi qoziqchalar ta'sirining nazariy tahlili - Ilmiy – texnika jurnali // Farg'ona 2024 й. Спец. выпуск №4 39-44 б. (05.00.00; №4)

5. F.O.Egamberdiev, I.Z.Abbazov, O.Ya.Kholmuratov, R.Kaldibaev. - MECHANICAL ENGINEERING - The interaction of the cotton piece with the piles of the Scrabble cotton drum // Technical science and innovation. 2023. № 4. p.p. 47-51 (05.00.00; №10).

6. О.Я.Холмуратов, З.Уташев - Теоретические основы процесса очистки хлопка от малых примесей // Universum: Технические науки: электрон.научн.журнал. Ноябрь 2023 Выпуск 11(116), Часть 4. Стр. 16-20 <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16349> (02.00.00; №1).

7. F.O.Egamberdiyev, I.Z.Abbazov, O.Y.Xolmuratov – Paxtani mayda iflosliklardan tozalash uskunalari uchun yoysimon qoziqchalarning nazariy hisobi va tajribada sinash // Ilm-fan va innovatsion rivojlanish. Print ISSN 2181-9637, ONLINE ISSN 2181-4317 UDC: 677.051.164.9(045)(575.1) Toshkent – 2023 y. 67-76 bet. (05.00.00; №33)

2-bo'lim (2 част, 2part)

8. M.M.Ochilov O.Y.Kholmuratov, Zh.Sh.Mardonov – Modernization of the rolled gin regeneration section // Texnika fanlari – 4 jild, 2 son. ISSN 2181-9696. DOI Jurnal 10.26739/2181-9696. Toshkent-2021 y. 26-34 bet.

9. Холмуратов Ойбек Яркинович, Мухаметшина Эльмира Талгатовна - Усовершенствование конструкции колков колкового бабарабана для очистки хлопка-сырца от мелких примесей марки 1XK // Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference. Date: 30th November 2023. pp. 15-18 ISSN (E): 2836-3612 <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

10. Q.J.Jumaniyazov, F.O.Egamberdiyev, O.Y.Xolmurotov, D.N.Murodqobilova Paxtani mayda iflosliklardan tozalashda qoziqli barabanlar konstruksiyasini takomillashtirish // Texnika va raqamli texnologiyalarning amaliyotda qo'llanilishi va ularning unnovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya II qism, may Farg'ona 2023. 56-58 bet.

11. Usmankulov Alisher Kadirkulovich, Egamberdiyev Fazliddin Otaqulovich, Xolmurotov Oybek Yarkinovich - Chigitli paxtani mayda iflosliklardan tozalash uskunalarining kamchiliklari va ularni bartaraf etish usullari // Texnika va raqamli texnologiyalarning amaliyotda qo'llanilishi va ularning unnovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya II qism, may Farg'ona 2023. 23-27 bet.

12. R.R.Nazirov, O.Y.Xolmurotov, X.G.Diyorov - Qoziqli baraban bilan tozalanadigan paxtani uzaro ta'sirlashish kuchlarini tahlili // "Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish. Termiz muhandislik-texnologiya Instituti. Termiz-2023-yil 1-qism. 20-21-oktabr 60-64 bet.

13. Xolmurotov O Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinalarida paxta oqimining yoysimon qoziqchali barabandagi harakati tahlili // "Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat Sohalarining texnologiyasini Takomillashtirish" ” мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман. Termiz muhandislik-texnologiya Instituti. Termiz-2023-yil 20-21-oktabr 2-qism 126-128 bet.

15. F.Egamberdiyev, O.Xolmurotov, D.Murodqobilova - Paxtani mayda iflosliklardan tozalash 1-XK uskunasi qoziqchali barabanlarini takomillashtirib tozlash samaradorligini oshirish bo'yicha olib borilgan izlanishlar tahlili // "Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish". Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Termiz-2023 yil 20-21-otiyabr 9-12 b.

16. Egamberdiyev F.O, Xolmurotov O.Y. 1XK tozlagichi uchun tokomillashtirilgan qoziqchali barabanni tayyorlash va tajribalarni o'tkazish metodik uslublari // "Oziq-ovqat va kimyo sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy qilish" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (2-jild) Namangan-2023 muhandislik texnologiyasi instituti. 2-3 iyun 2023 yil bet: 454-456

17. M.M.Ochilov, O.Y.Xolmurotov, A.Xolquziyev - Takomillashtirilgan konstruksiyadagi ta'minlagich qurilmasida paxta xom ashyosining bo'lakchalarga bo'linishini tajribaviy aniqlash // "Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimlari". Respublika ilmiy-amaliy anjuman I-qism, 21-22 aprel Toshkent 2021 y. 154-156 bet.

18. Egamberdiyev Fazliddin Otaqulovich, Xolmurotov Oybek Yarkinovich - Paxta tozalash va korxonalaridagi mavjud chigitli paxtani mayda iflosliklardan tozalash uskunalarida yangi konstruksiyali barabanni qo'llash // "Zamonaviy

mashinasozlik va muhandislik ta'lim muammolari – mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 8-iyun 2023 yil Andijon. 193-196 bet.

19. F.O.Egamberdiyev, I.Z.Abbazov, O.Y.Xolmuratov, O.G.Begbutayev - Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinalarining tadqiqot ishlari tahlili hamda yechimlari // Prospects for the development of digital energy systems, problems and solutions for obtaining renewable energy-2023. International scientific-practical conference may 19-20- Jizzakh-2023 pp. 211-215

Avtoreferat “JizPI xabarnomasi ilmiy-texnik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnal tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (14.06.2024 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 14.06.2024-yil.
Bichimi 60x841/3, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma: №1
JizPI bosmaxonasida chop etildi.
Jizzax shahri, I.Karimov shoh ko‘cha, 5-uy

