

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

MAMAJANOV SHAVKATJON OLIMJANOVICH

**PAXTA XOMASHYOSINI TOZALASHDA AJRALIB CHIQQAN
IFLOSLIKLARDAN PAXTA BO'LAKCHALARINI AJRATIB OLUVCHI
RX RUSUMLI REGENERATORNI TAKOMILLASHTIRISH**

05.02.03 –Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
ILMIY DARAJASINI OLIISH UCHUN TAYYORLANGAN
DISSERTATSIYA 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**

Мамажанов Шавкатжон Олимжанович

Пахта хомашыосини тозалашда ажралиб чиққан iflosliklardan пахта bo'lakchalarini ажратиб олувчи RX rusumli regeneratorni takomillashtirish3

Мамажанов Шавкатжон Олимжанович

Совершенствование регенератора марки РХ, извлекающего частиц хлопка из отходов, выделяемых при очистке хлопка-сырца.....29

Мамажанов Шавкатжон

Improvement of the RX model regenerator separating the cotton cloves from impurities released during the cleaning of raw cotton.....57

Е'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ

List of published works61

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
MAMAJANOV SHAVKATJON OLIMJANOVICH**

**PAXTA XOMASHYOSINI TOZALASHDA AJRALIB CHIQQAN
IFLOSLIKlardan PAXTA BO'LAKCHALARINI AJRATIB OLUVCHI
RX RUSUMLI REGENERATORNI TAKOMILLASHTIRISH**

05.02.03 –Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
ILMIY DARAJASINI OLISH UCHUN TAYYORLANGAN
DISSERTATSIYA AVTOREFERATI**

Namangan – 2023

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.PhD/T3308 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan muhandislik-texnologiya institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Obidov Avazbek Azamatovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Muxamadliyev Davlat Mustafayevich
texnika fanlari doktori, professor

Mo'minov Mansurbek Raximovich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim

Yetakchi tashkilot:

Farg'ona polltexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi PhD 03/30.12.2019.T.66.01 raqamli ilmiy kengashning 2023 y. «05» avgust soat 11⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 160115, Namangan shahar, Kosonsoy, 7-uy. tel: (+99869) 225-10-07, faks: 228-76-75; e-mail: nei_info@edu.uz, Namangan muhandislik-texnologiya instituti ma'muriy binosi, 1-qavat, kichik majlislar zali).

Dissertatsiyasi ishi bilan Namangan muhandislik-texnologiya institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (555-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 160115, Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (69) 225-10-07

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil «25» iyul kuni tarqatildi.
(2023 yil «2» iyundagi. № 122 raqamli reestr bayonnomasi).



[Handwritten signature]

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

[Handwritten signature]

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

[Handwritten signature]

Q.M.Xollqov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
huzuridagi ilmiy seminar raisi,
texnika fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda to'qimachilik sanoatining asosiy xomashyosi paxta xom ashyosi tolasi bo'lib, har yili jahon miqyosida 23-24 mln. tonna atrofida paxta tolasi ishlab chiqariladi. Hozirda toboro ortib borayotgan aholi soni hisobiga paxta tolasi iste'moli va unga bo'lgan talabning istiqbolda ortib borishi kutilmoqda¹ va toladan oqilona foydalanish masalalariga alohida e'tibor berilmoqda. Hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlarda paxta yetishtirish, uning iste'mol xususiyatlarini yaxshilash, paxtani tayyorlash va dastlabki ishlash jarayonlarida yangicha texnologiyalardan foydalanishga katta masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Bu borada, jumladan paxtani terish, tashish, quritish, iflosliklardan tozalash jarayonlarida mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlash va ularni bartaraf qilish, mahsulot ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiruvchi avtomatlashgan, resurstejamkor texnologiyalarni yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda paxta xom ashyosini nes-nobud qilmasdan, tabiiy xususiyatlarini saqlagan holda yetishtirish hamda uni mahalliy texnologiyalardan foydalangan holda chuqur qayta ishlash asosida keng assortimentdagi yuqori sifat va past tannarxga ega bo'lgan paxta tolasining mahsulotlarini ishlab chiqarish va bu mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan ko'plab paxta tozalash korxonalari texnologik jarayonlarida yuqori samarali texnologik jarayonlarga asoslangan paxta xom ashyosini turli yot aralashmalardan tozalash va shu bilan birga uning tabiiy xususiyatlarini saqlash, paxta tolasining ishlab chiqarish miqdori va samaradorligini oshirish, resurstejamkor texnologiyalarni yaratish hamda texnologik jarayonlarni modernizatsiya qilish va tolaning raqobatbardoshligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Shu bilan birga paxta xom ashyosini tozalashning samarali texnologiyalarini yaratish borasida paxtani dastlabki qayta ishlash texnologik jarayonida avtomatlashtirilgan va energiyatejamkor texnika va texnologiyalardan foydalanish va tolaning tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish natijasida korxonaga iqtisodiy samara keltirish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda paxta xom ashyosini yot aralashmalardan tozalash, texnologik jarayonlarga turli innovatsion ishlanmalarni joriy qilish, mayda va yirik iflosliklarni mexanik va havo yordamida tozalash texnologiyasi va tizimlarni tadbiq qilish bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot Strategiyasida, jumladan, Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish surhatlarini ta'minlash bo'yicha: "To'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini ikki baravarga ko'paytirish hamda sanoat tarmoqlarida mehnat unumdorligini oshirish dasturlarini keng joriy qilish"² bo'yicha vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. September 1, 2018

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

amalg oshirishda, xususan, paxta tozalash sanoatida ishlab chiqarilayotgan paxta tolasi tabiiy xususiyatlarini saqlash hamda resurstejamkor mahalliy texnologiyalardan foydalanib tolani chiqindiga ketib qolishini oldini olish zamonaviy ishlab chiqarishning muhim hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni, «Paxtachilik tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora – tadbirlari to'g'risida»gi 2017 yil 28 noyabrdagi PQ-3408 son qarorlari, Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 31 martdagi 253-sonli «Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishlari va klasterlari faoliyatini tashkil etish bo'yicha qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida»gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy – huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiyada tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik, transport, mashina va asbobsozlik» ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Paxta xom ashyosini turli iflosliklardan tozalash texnologiyasini ishlab chiqish hamda iflosliklar tarkibidan paxta xom ashyosini samarali ajratib olish kabi masalalarni hal qilishda bir qator taniqli horijiy olimlar katta xissa qo'shganlar, jumladan P.G.Patil, G.R.Anap, W.S.Anthony, R.M.Sutton, R.V.Baker, P.A.Boving, J.W.Laird va boshqalar.

Paxtani turli mayda va yirik iflosliklardan tozalash texnologiyasini takomillashtirishga O'zbekiston olimlarining ham ilmiy ishlari bag'ishlangan. Bulardan: T.I.Boldinskiy, R.G.Maxkamov, Ye.F.Budin, R.V.Korabelnikov, I.T.Maksudov, T.M.Kuliev, R.Z.Burnashev, G.D.Djabbarov, S.D.Baltabaev, B.G.Kadirov, I.K.Xafizov, R.M.Kattaxodxaev, A.D.Djuraev, D.A.Kotov, V.I.Kuzmin, M.M.Djamalova, R.M.Muradov, M.J.Koshakova, V.N.Guseynov, K.Abdullaev, D.A.Usmanov. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida mazkur texnologiyalar uchun yangi mashinalar nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida ishlab chiqildi va bu borada salmoqli natijalarga erishildi.

Shu bilan birga, o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida paxta tozalash mashinalari chiqindilaridan paxtani ajratib olish uchun paxta regeneratori ishlab chiqildi, biroq texnologiyani ta'minlash jarayonini takomillashtirish va uning regeneratsiyalash hamda tozalash samarasini oshirish kabi muammolari yetarli darajada o'rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan muhandislik-texnologiya instituti «Texnologik mashina va jihozlar» kafedrasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasidagi «Paxta tozalash korxonasida paxta tolasi va chigitining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini yahshilash» (2022-2023) mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi tozalash samarasini oshirish maqsadida paxta regeneratorda rezina-plankali baraban o'rnatish va plankalar burilish burchaklarini

o'zgartirish va yuqori ta'minlash qopqog'ini ikki chekkasidan bo'lish orqali chiqindini arrali barabanga tekis yoyilishini ta'minlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

regeneratorlarni takomillashtirish bo'yicha olib borilgan zamonaviy ilmiy-tadqiqot ishlarini o'rganish va tahlil qilish orqali tadqiqot yo'nalishini aniqlab olish;

regeneratorning ta'minlash qismida chiqindilarni tekis yoyilib arrali ishchi organlarga yo'nalish holatlarini, nazariy tomondan o'rganish;

yangi regeneratorning tajriba konstruksiyasini ishlab chiqish va unda tajribalarni o'tkazish, tajribalarni statistik tahlil qilish hamda matematik rejalashtirish usullari yordamida ishlab, asosiy parametrlarini aniqlash;

takomillashtirilgan regenerator maqbul parametrlarini o'rnatib, ishlab chiqarish sharoitida sinovlar o'tkazish hamda natijalari asosida iqtisodiy samaradorlikni hisoblash;

takomillashtirilgan regenerator qurilmasini ishlab chiqarishga joriy qilish va ishlatish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot ob'ekti sifatida tozalash jarayonidan keyin paxta chiqindilaridan arrali regenerator yordamida paxta bo'laklarini ajratib olish texnologik jarayoni olingan.

Tadqiqot predmetini paxta tozalash mashinalari chiqindilaridan paxta bo'laklarini ajratib olish uchun ishlab chiqilgan paxta regeneratori tashkil qiladi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida oliy matematika, nazariy va amaliy mexanika, eksperimental tadqiqotlar, matematik statistika, zamonaviy o'lchash usul va vositalaridan foydalanib eksperimentlarni rejalashtirish, o'tkazish va optimallashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

paxta regeneratoriga chiqindilarni bir me'yorda ta'minlash uchun ikki qismga ajratilgan kirish quvurili hamda chiqindidan paxtani ajratish samaradorligini oshirish maqsadida baraban o'qiga nisbatan qiya holatda rezina-plankali barabanni yangi konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

chiqindilardan paxta xom asyosini samarali ajratib olishni ta'minlash maqsadida takomillashtirilgan ajratuvchi rezina-plankali baraban valining mustahkamlik shartlarini matematik modeli ishlab chiqilgan;

takomillashtirilgan regenerator qurilmasining samaradorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni maqbul qiymatlari ya'ni plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagi-15 gradus, ajratuvchi baraban aylanish tezligi-1000 ayl/min bo'lishi matematik rejalashtirish usuli orqali aniqlangan;

chiqindilardan paxta xom ashyosini bir me'yorda ajratuvchi regeneratorning asosiy konstruktiv parametrlari hamda texnologik rejimlarini maqbul qiymatlari regeneratsiya kolosniklari oraliq masofasi, 30 mm, plankalar soni 10 ta bo'lishi regression matematik model orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati:

tadqiqotning amaliy ahamiyati chiqindidan paxta xom ashyosini ajratish qurilmasining takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqilgan va uni joriy etish orqali korxonada tola sifati 0,1 % ga oshirildi;

qurilmaning kirish qismi ikkiga ajratilib, arrali barabanga chiqindilarni bir me'yorda kelishi ta'minlangan, ajratish va tozalash samarasini oshirish maqsadida ajratuvchi barabanga rezina-plankali baraban o'rnatilishi natijasida ajratish samaradorligi 88-89 % ga, yirik iflosliklardan tozalash samaradorligi 88,5-90% ga ortdi;

ishlab chiqilgan yangi konstruksiyadagi regenerator qurilmasida nazariy hamda eskperimental tadqiqotlar o'tkazilib, uning konstruktiv va texnologik kattaliklari aniqlangan va bu orqali uning samarali ishlashi ta'minlandi.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi. Tadqiqot yakunida nazariy hamda eksperimental tadqiqotlar natijalari mutanosibligi, aniqlangan parametrlarga ega ishchi qismlari bo'lgan takomillashtirilgan qurilmada ishlab chiqarish tajribalari natijalari hozirgacha ishlatib kelingan yoki yaratilgan qurilmalar natijalari bilan solishtirish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati paxta bo'laklarining chiqindilardan ajralishi va plankali baraban yordamida bo'yicha harakatlanishining analitik bog'liqligini nazariy aniqlash, tozalash samaradorligining ishchi organlar ba'zi omillariga bog'liqligini nazariy aniqlash, paxta regeneratorining rezina-plankali barabani ratsional parametrlarini aniqlash bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati tozalash mashinalari chiqindilaridan paxta bo'laklarini ajratib olish uchun takomillashtirilgan paxta regeneratorini ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Takomillashtirilgan paxta regeneratorini joriy qilish orqali olingan natijalar asosida:

paxta chiqindilari tarkibidan paxtani ajratuvchi regenerator "Namangan Paxta Teks" MCHJ "Kosonsoy paxta tozalash" korxonasida ishlab chiqarishga joriy etilgan ("O'zbekiston Paxta-to'qimachilik klasterlari" uyushmasining 2023 yil 15 martdagi 03/22-239-son ma'lumotnomasi). Natijada ajratish samarasi 99,5%, tozalash samarasi 88,7% ga yetgan va chiqindi tarkibida chigitli paxta miqdori 2,5 % dan kamaygan, korxonada ishlab chiqarilayotgan tola sifati 0,1 % ga yahshilangan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiya ishining natijalari 3 ta halqaro va 2 ta respublika ilmiy-texnik anjumanlarida mahruza qilingan va muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarini e'lon qilinganligi.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 13 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqolalar, jumladan 4 ta respublika va 2 ta chet el ilmiy jurnallarida nashr etilgan, 2 ta EHM uchun dasturga guvohnoma olingan.

Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari keltirilgan, tadqiqot ob'ekti va predmeti tavsiflangan, tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati yoritib berilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati asoslangan, tadqiqot natijalari amaliyoti, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya ishining tuzilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi **“Paxta bo'lakchalarini chiqindi tarkibidan ajratish jarayonining hozirgi holati va tahlillar asosida tadqiqot vazifalarini aniqlash”** bo'limi adabiy manbalarni analitik tahliliga va tozalash jarayoni chiqindilaridan paxta xom ashyosini ajratish texnika va texnologiyalarining hozirgi holatiga bag'ishlangan. Ushbu bobda korxonada chiqindi tarkibida paxta xom ashyosini yo'qolish holatlari, chiqindilar tarkibidan paxta bo'laklarini ajratib olish uchun olib borilgan tadqiqotlar natijalari tahlil qilingan.

Paxtani dastlabki ishlash jarayonlarida paxta xomashyosini tozalashga alohida eg'tibor qaratib kelingan. Chunki jahon bozorida tolaning tozalagi uning sifat ko'rsatkichlaridan asosiysi hisoblanadi. Yirik iflosliklardan tozalash sektsiyasi arrali baraban, harakatsiz sirpanuvchi cho'tkalar, arrali baraban atrofida o'rnatilgan trapetsiya ko'rinishli kolosniklardan tashkil topgan. Tozalash sektsiyasining har bir uzeli ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Zamonaviy ilmiy-tadqiqot ishlarida har bir ishchi organni paxta xom ashyosi bilan ta'sirlashuvi nazariy va tajribaviy usullarda o'rganilgan. Turli diametrdagi ishchi organlar tadqiq qilingan. Barabanning chiziqli tezligi paxta chigitining mustahkamligi chegaralanganligi sababli, baraban diametrini kichikashtirish markazdan qochma kuchning ortishiga olib keladi va o'z navbatida tozalash samaradorligi ortadi.

Tadqiqotlar kolosniklar diametrini oshirish bilan tozalash samaradorligi va letuchkalarni chiqindiga o'tishi pasayishini ko'rsatdi. Kolosniklarning diametrini 25 mm.dan 15 mm.gacha kamaytirish bilan tozalash samaradorligin 62,0 % dan 79,5 % ga ortishiga erishilgan, letuchkalar (paxta bo'laklari)ni chiqindiga o'tishi esa 3,0 % dan 4,7 % ga ortgan. Ba'zi tadqiqotlarda esa kolosnik diametrini 20 mm qilib olish tavsiya etilgan. Kelgusidagi tadqiqotlar kolosnik panjaralarini takomillashtirishga bag'ishlangan. Doiraviy kesimli aylanuvchi kolosniklar, spiral shakldagi va grebenka shaklidagi kolosniklar taklif qilingan. Tozalash samardorligini oshirish maqsadida ba'zi tadqiqot ishlarida kolosniklarni pasayuvchi sinusoida bo'ylab o'rnatishni taklif etilgan.

Hozirgi vaqtlarda paxta tozalash korxonalarida chiqindilardan paxta xom ashyosini reneneratsiya qilish uchun aksial harakatli tozalash qurilmalari qo'laniladi va ularni regeneretorlar deb ataladi. Masalan, RX (1RX) rusumli tozalash qurilmalarini, va ular o'tgan asrning 80 yillari boshlarida paxta xom ashyosi RX-1 rusumli tozalash qurilmasi va PLPX oqimli liniyalar chiqindilaridan letuchkalarni ajratib olish uchun qo'llanilgan. SHuni eg'tiborga olish joizki, RX va RX-1 rusumli generatorlarning tozalash sektsiyalari bir xil bo'lib, ular kuchlanishglar ostida

ishlaydi va ta'minlagichlarining konstruktsiyalari bilan bir-biridan farqlanadi xolos. RX rusumli regenerator ishini kuzatish natijalari, regeneratsiyalanuvchi letuchkalarni tozalashlar soni 3-4 martaligini ko'rsatdi. Regeneratsiyalanuvchi letuchkalarining asosan yirik iflosliklar bilan o'ta ifloslanganligida bunday tozalashlar soni regenerator samaradorligini ta'minlash uchun 80% yetarli bo'ladi, bu esa tolaning sifatini pasayishiga sabab bo'ladi.

Paxta tozalash agregatlarining chiqindilarida mayda iflosliklarning miqdori 30% dan yuqori bo'lganida ifloslanganlik 5% dan yuqori bo'lishi kuzatiladi, regeneratorning tozalash samaradorligi esa 80% dan past bo'ladi, regeneratsiyalangan letuchkalarining ifloslanganlik darajasi esa 20 va undan ortiq foizga yetadi, bu esa tozalash uchun uzatiladyotgan paxta xom ashyosiga letuchkalarni aralashtirish natijasida ishlab chiqarilayotgan tola sifatining pasayishiga olib keladi.

RX rusumli regeneratorida ham eskirgan konstruktsiyalarning ishchi organlari qo'llanilgan. Masalan, qamrovchi arrali barabanlarning arralari yirik iflosliklarning ta'siri ostida sinib o'bechaykadan ajrab chiqadi, bu esa barabanlarning qamrash xossalarini pasayishiga olib keladi. Ajratuvchi cho'tkali barabanlarda cho'tkalar tez yediriladi va kaltayadi. To'plangan chiqindilar ta'sirida cho'tkalar arrali barabandan chetlashadi, bu esa 400-500 mm uzunlikdagi chegaralangan xududda kiritish patrubkasi 2 dan arrali baraban 5 ga chiqindilarni uzatishni murakkablashtiradi

Hozirgi paytlarda ishonchsiz va tez tez almashtirishni va ta'mirlashni talab etadigan bunday ishchi organlarning o'rniga bir muncha ishonchli va samarali ishchi organlar yaratilgan. Ushbu qamrovchi arrali tsilindrlar arrali barabanlar, ajratuvchi va yo'naltiruvchi metall plankali barabanlarni almashtirishga mo'ljallangan bo'lib cho'tkali barabanlar, maxkamlovchi metall kolosniklarni almashtirishga mo'ljallangan. Paxta xom ashyosi regeneratorining sxemalarini yuqorida keltirilgan taxlillaridan quyidagi xulosalarni qilish mumkin: uning asosiy kamchiligi mayda iflosliklar va erkin tolalarning tranzit holatida uchib o'tishiga yo'l qo'yuvchi va regeneratsiyalangan letuchkalarni qayta maqbul tozalashni ta'minlamaydigan pnevmota'minlagichning qo'llanishidir.

Yuqorida keltirilgan tahlil seriyali shilab chiqariladigan regeneratorning asosiy kamchiligi pnevmota'minlagich va ishchi organlarning konstruktsiyalari bilan bog'liqligini ko'rsatdi. SHu bilan birga asosiy va regeneratsiyalovchi ikkita asosiy barabanlarni qo'llanishi yetarli bo'lmay yangi usuldagi regeneratorni yaratishga asos bo'ldi. Ko'rsatilgan kamchiliklarni hisobga olgan holda paxta regeneratorini takomillashtirish maqsadida muayyan ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirish rejalashtirildi. Avval olib borilgan tadqiqotlarni analitik tahlillari natijalari asosida paxta regeneratoriga plankali baraban joriy qilish hamda ta'minlash holatini yaxshilash vazifalarini hisobga olgan holda ishning maqsadi aniqlandi.

Dissertatsiyaning ikkinchi "**Paxta regeneratori bo'yicha nazariy tadqiqotlar o'tkazish va asosiy parametrlarini aniqlash**" bo'limida asosan takomillashtirilgan qurilmani tanlashda o'tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Paxta tozalash korxonasining dastlabki ishlash jarayonida chiqindilardan regeneratsiyalab, ajratib olingan olingan tolali chigitlar (letuchkalar) maxsus

kameralarga jamlanadi va shu partiya paxtasini ishlab tugatilgandan so'ng ular quritish barabaniga yoki tozalash agregatining bosh qismiga beriladi. SHundan so'ng ular imkoni boricha hamma mayda iiflosliklardan tozalab olinadi. Bunda regeneratsiyalangan paxtalar tozalanayotgan paytda arrali tozalash qurilmalariga yuborilmasligi maqsadga muvofiqdir. Regeneratsiyalangan paxtani jamlash uchun tozalash tsexida yoki unga yaqin yerda o'lchamlari 30-30 m² yuzali va 3-4 m balandlikdagi kamera tashkil etilib, uning tepa qismiga KVM yoki KVVB rusumli kondensator o'rnatiladi. Kondensorning so'ruvchi quvuri regeneratorning chiqarish quvuriga biriktiriladi. Regenerator sifatida CHX rusumli mashinalardan foydalanilganda so'ruvchi quvur uning tarnovi ro'parasiga o'rnatiladi.

Regeneratsiyalangan paxtani qayta ishlashda arrali tozalagichlarni chetlab o'tish imkoni yo'q bo'lsa, ulardan ajralayotgan chiqindida to tolali chigit chiqishi to'xtamaguncha, tozalagichlarda qayta ishlash shart.

Hozirgi kunda zamonaviy paxta tozalash korxonalari dunyo raqobatida eng yaxshi sifatdagi (Q), nisbatan arzon narxdagi (C) va qisqa muddatda (D) mahsulotlarni ishlab chiqarishi lozim bo'ladi. Shuning uchun ular, avval murakkab va o'zaro umuman bog'liq bo'lmagan, loyihalash va ishlab chiqarish masalalarini avtomatlashtirish va bir-biri bilan bog'lash uchun kompyuter xotirasining ko'plab imkoniyatlari, tezkorligi va qulay grafik interfeysning imkoniyatlaridan foydalanishga intilishadi. Shunday qilib mahsulot ishlab chiqish va ishlab chiqarishning vaqti va narxi qisqaradi. Shu maqsadda avtomatik loyihalash (computer-aided design – CAD), avtomatik ishlab chiqarish (computer-aided manufacturing – CAM) va avtomatik ishlab chiqish yoki konstruksiyalash (computer-aided engineering – CAE) texnologiyalari qo'llaniladi. CAD/CAM/CAE (o'zbek tilida buni avtomatik loyihalash tizimlari – ALT deyiladi) tizimlari ma'nosini tushunish uchun mahsulotni ishlab chiqish va ishlab chiqarish jarayonida yechish va bajarish zarur bo'lgan turli masala va o'ratsiyalarni o'rganishimiz kerak. Barcha bu masalalar umumlashganda mahsulotning hayotiy sikli deyiladi.

Regeneratorlar va boshqa tozalash mashinalarini konstruksiyalashda barcha kompyuter tahlil uslublaridan chetki elementlar uslubidan keng foydalaniladi. Uning yordamida kuchlanishlar, deformatsiya, kuchlarning taqsimlanishi, havo oqimi kabi masalalar yechiladi. Konstruksiyalarni optimallashtirish bo'yicha ko'plab dasturiy vositalar mavjud. Optimallashtirish va tahlilni umumlashtirish yo'li bilan konstruksiya shaklini avtomatik optimallashtirish imkoniyatlarining tadqiqi olib borilmoqda. Bu yo'nalishda, masalan, turli zichlikdagi kichik elementlardan iborat bo'lgan, ikki o'lchamli to'rtburchak ob'ekt kabi, konstruksiyaning sodda dastlabki shakli nazarda tutiladi. So'ng, kuchlanishga chegaralarni hisobga olib aniq maqsadga erishish uchun, zichlikning konkret qiymatini aniqlashga imkon beruvchi, optimallashtirish jarayoni amalga oshiriladi. Maqsad qilib odatda vaznning minimallashtirish olinadi. Zichlikning optimal qiymatlarini aniqlashdan so'ng ob'ektning optimal shakli hisoblanadi. U zichlikning kichik qiymatli elementlarni chiqarib tashlash yo'li bilan hosil bo'ladi.

Takomillashtirilgan RX regeneratoridagi plankali baraban vali katta tezliklar hisobiga tashqi yuklanishlar ta'sirida bo'ladi. Plankali baraban detallarining

mustahkamligi va bikrligi yetarlicha bo'lmashligi, hamda tebranishlar arrachali barabandan paxtani ajratish jarayonini yomonlashishiga, paxtaning sifatini buzilishiga, detallarni bir xil yeyilmasdan muddatidan oldin ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. SHuning uchun baraban vali, plankalar, baraban qobig'i, gardishi (diski) va boshqa qismlarining kuch hisoblarini bajarish juda muhim.

1-rasmda plankali baraban vali va unga ta'sir etuvchi yuklanishlarning hisob sxemasi keltirilgan. Valga ta'sir etuvchi tashqi yuklanishlarga quyidagilar kiradi:

- tayanchlar orasidagi valga ta'sir etuvchi teng taqsimlangan yuklanish (ajratilgan paxta og'irligi ta'sirini, kichikligi uchun, hisobga olmaymiz)

$$q_1 = \frac{G_{val} + G_{gar} + G_{qob} + G_{pl}}{l_0} \quad (1),$$

bu yerda: G_{val} – tayanchlar orasidagi val og'irligi, kg;

G_{gar} – gardishlar og'irligi, kg;

G_{qob} – qobiqlar og'irligi, kg;

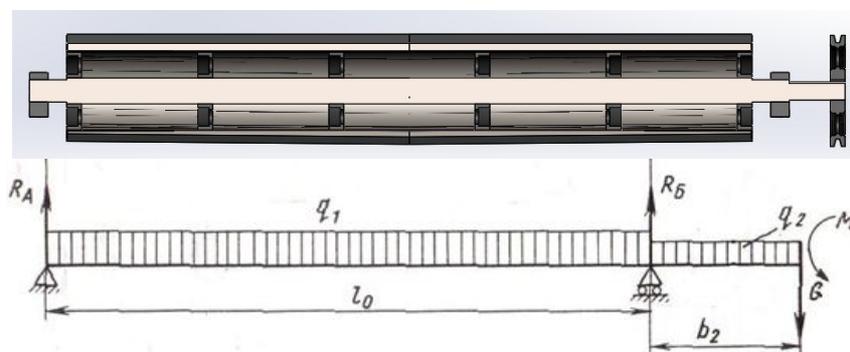
G_{pl} – planka og'irligi, kg;

Bundan tashqari quyidagilarni ham hisobga olish lozim:

q_2 - valning konsol qismida teng taqsimlangan yuklanish;

G_{shk} - shkiv massasi;

M_{bur} - elektromotorning burovchi momenti.



1-rasm. Plankali baraban valiga ta'sir etuvchi yuklanishlarning hisob sxemasi

Plankali baraban valiga ta'sir etayotgan burovchi moment M_{oy}

$$M_{bur} = 9550 \cdot \frac{N}{n} \quad \text{Nyuton} \cdot \text{m},$$

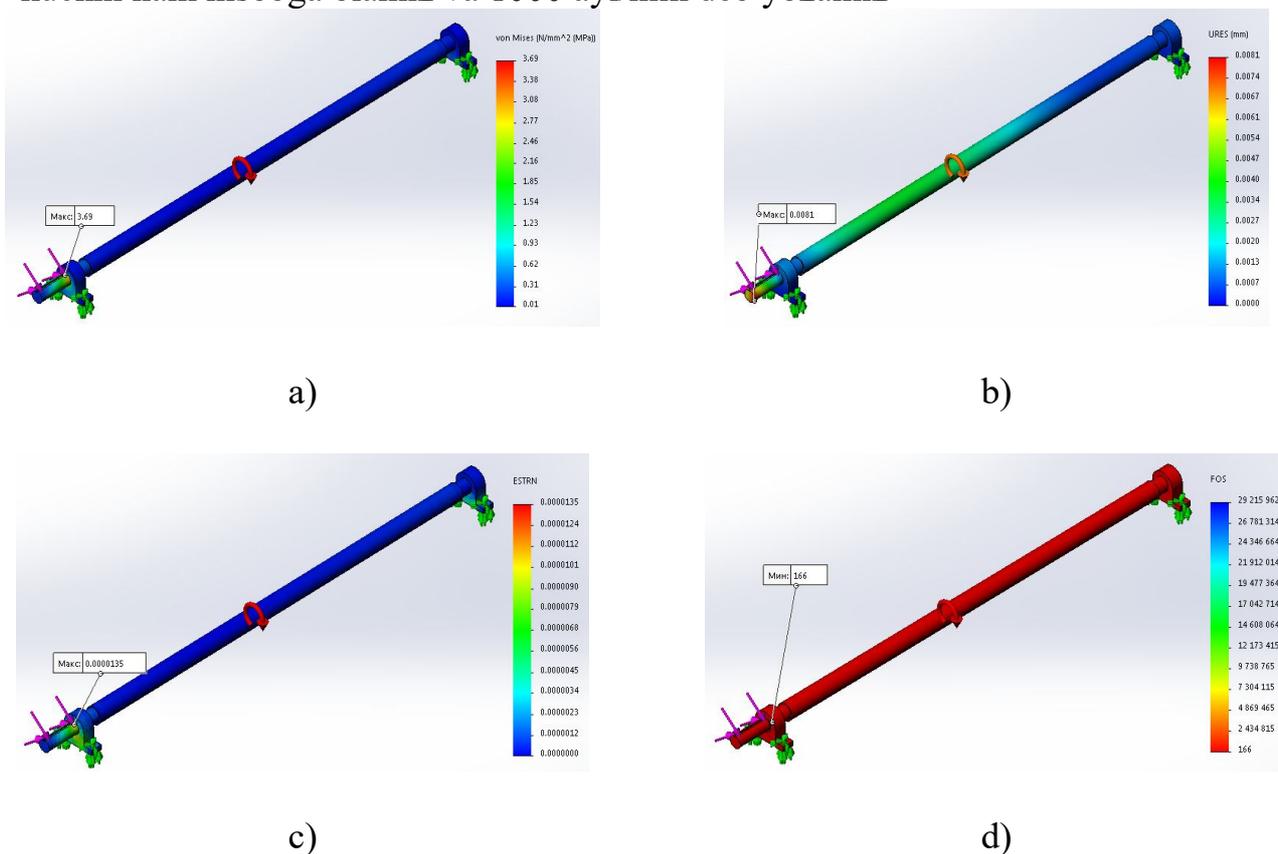
bu yerda: N – Plankali barabanga uzatiluvchi quvvat ($N = 3,0 \text{ kVt}$);

n – Plankali barabanning aylanish tezligi ($n = 1000 \text{ ayl / min}$).

$$M_{bur} = 9550 \cdot \frac{3,0}{1000} = 28,65 \quad \text{Nyuton} \cdot \text{m}.$$

Plankali baraban valini statik hisoblash uchun barcha ma'lum otlar tayyor. Hisobni osonlashtirish uchun tayanchlar orasidagi val, gardishlar, qobiqlar, plankani o'rniga q_1 dan, valning shkiv tagi o'rniga q_2 , shkiv o'rniga G_{shk} dan foydalanamiz.

Valning ishchi qismini tanlaymiz va $q_1 = 123,17$ kg ni, valning shkiv tagi qismini tanlaymiz va $q_2 = 5,45$ kg ni, valning shkiv tagi qismini tanlaymiz va $G_{shk} = 9,82$ kg ni, valning shkiv tagi qismini tanlaymiz va burovchi moment $M_{\text{byp}} = 28,65 \text{ N} \cdot \text{m}$ ni kiritamiz. Hisobni aniqroq bajarish uchun markazdan qochma kuchni ham hisobga olamiz va 1000 ayl/min deb yozamiz



2-rasm. Plankali baraban valining epyuralari

2-rasmdan ko'rinib turibdiki, mustahkamlik zahirasi koeffitsientining eng kichik qiymati 166 ga teng. Vallar uchun bu koeffitsient $[k] \geq 1,5 \div 2,5$ bo'lishi kerak. Demak qurilma uchun biz tanlagan val talabga javob beradi.

Paxta xom ashyosini yirik iflosliklardan tozalash mashinalarida chiqindilar bilan ma'lum darajada chigitli paxta bo'laklari ham ketib qoladi. Chiqindiga tushib qolgan paxta bo'laklarini qayta tozalash uchun tozalagichlarga yuborish 1RX regeneratori orqali amalga oshiriladi. Mavjud regeneratorlarda paxtani uzatish havo oqimi orqali bajariladi. 1RX regenerorida chiqindilarni bir maromda uzatish uchun va ta'minlash samaradorligini oshirish maqsadida 2RX-M regeneratoriga vintsimon joylashgan qoziqlarga ega bo'lgan barabanlar o'rnatilib ishlatilgan. Bu regenerator texnologik tomondan atroflicha o'rganilgan va bir qancha texnologik parametrlari asoslangan. Lekin anchagina sodda va texnologik jihatdan ishlatish qulay bo'lgan

1RX regeneratori dinamik parametrlarini asoslash uchun tadqiqotlar yetarlicha o'tkazilmagan.

3-rasmda takomillashtirilgan 1RX regeneratorining dinamik modeli tasvirlangan. Ushbu qurilmaning tadqiqotlar jarayonida o'rganilgan kinematik tahlili shuni ko'rsatdiki, uning ishchi organlari va mexanizmlari qayta tozalovchi qurilma PT-10 bilan o'xshash bo'lib, faqat ushbu tozalagichda arrali barabanlar soni ko'p, hamda tozalagich mexanik parametrlari ko'plab tadqiqotlarda yetarlicha o'rganilgan. SHuning uchun 1RX regeneratori dinamikasini o'rganishda uning faqat o'ziga xos jihatlari inobatga olingan.

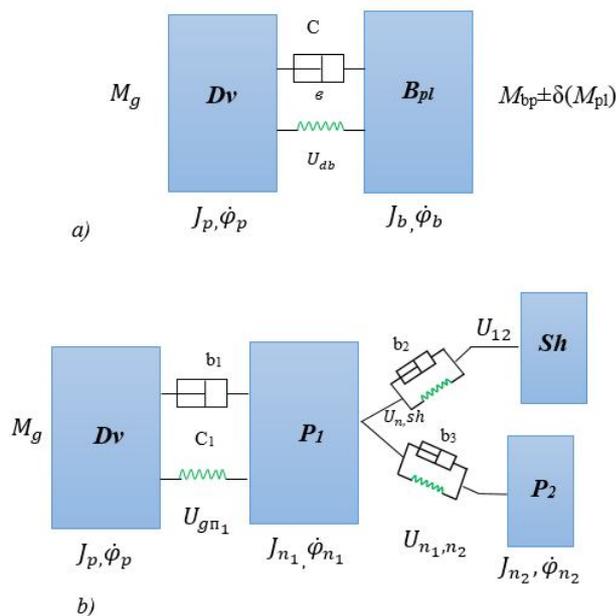
3-rasmda berilgan dinamik modelga binoan hamda yuqorida ta'kidlangan uslubiyat bo'yicha rezina-plankali barabanga ega takomillashtirilgan regeneratori uchun quyidagi tenglamalar tuzilgan:

$$\frac{dM_d}{dt} = 2M_{bp}\omega_r - 2M_{bp}P \frac{d\Delta\varphi_r}{dt} - \omega_b S_K M_d;$$

$$J_r \frac{d^2\varphi_r}{dt^2} = M_d - C\Delta\varphi - b \frac{d\Delta\varphi}{dt};$$

$$J_b \frac{d^2\varphi_b}{dt^2} = U_{gb}C\Delta\varphi + U_{rb}b \frac{d\Delta\varphi}{dt} - M_{bp} \pm \delta(M_{pl});$$

$$\Delta\varphi = (\varphi_r - U_{rb}\varphi_b); \quad \frac{d\Delta\varphi}{dt} = \left(\frac{d\Delta\varphi_r}{dt} - U_{rb} \frac{d\varphi_b}{dt} \right)$$



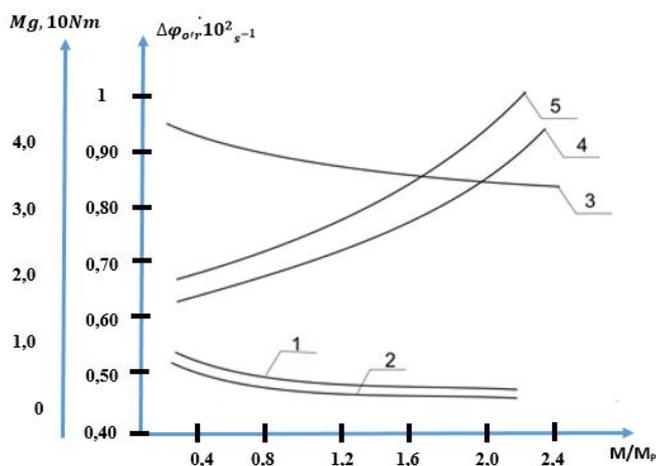
3-rasm. Rezina-plankali ishchi organiga ega regeneratori dinamik modeli

Bu yerda, φ_r, φ_b va $\omega_r = \dot{\varphi}_r, \omega_b = \dot{\varphi}_r$ mos ravishda, dvigatel rotori va rezina-plankali barabanning burilish burchagi va burchak tezliklari; J_r, J_{pl} – dvigatel rotori va rezina-plankali baraban inertsia momentlari, M_d – sistema qarshilik momenti; M_{bp} – rezina-plankali baraban qarshilik momenti; M_{pl} – paxta bo'laklarining rezina-plankali barabanga beradigan qarshiligi momentlarining matematik ehtimolligi.

Rezina-plankali, ikkita arrali, plankali barabanlarni va ifloslik shnekini yuritish mexanizmlaridan iborat regeneratoring matematik modeli quyidagicha:

$$\begin{aligned} \frac{dM_d}{dt} &= 2M_K\omega_r - 2M_KP_2 \frac{d\Delta\varphi_p}{dt} - \omega_b S_K M_d; \\ J_r \frac{d^2\varphi_r}{dt^2} &= M_d - C_1\Delta\varphi_{n_1} - b_1 \frac{d\Delta\varphi_{n_1}}{dt}; \\ J_{n_1} \frac{d^2\varphi_{n_1}}{dt^2} &= U_{g_{n_1}} C_1\Delta\varphi_{g_{n_1}} + U_{g_{n_1}} b_1 \frac{d\Delta\varphi_{g_{n_1}}}{dt} - \\ &\quad - S_2\Delta\varphi_{nsh} - b_2 \frac{d\Delta\varphi_{nsh}}{dt} - S_3\Delta\varphi_{n_1 n_2} - b_3 \frac{d\Delta\varphi_{n_1 n_2}}{dt} - M_{n_1}; \\ J_{sh} \frac{d^2\varphi_{sh}}{dt^2} &= U_{nsh} S_2\Delta\varphi_{nsh} + U_{nsh} b_2 \frac{d\Delta\varphi_{nsh}}{dt} - M_{sh} \pm \delta(M_{sh}) \end{aligned} \quad (2)$$

1RX regeneratoring arrali va plankali barabanlari aylanish xarakterini ko'rib chiqishda ishchi organlarning burchak tezliklarini o'rtacha qiymatlarini aniqlash muhim hisoblanadi. Bunda $\Delta\dot{\varphi}_b \leq \Delta\dot{\varphi}_n$ va $\Delta\dot{\varphi}_b \leq \Delta\dot{\varphi}_{n_2}$ ni ta'minlash asosiy masala hisoblanadi. Bu esa regeneratoring ishlash jarayonida paxta bo'laklarini arratishlaridan ajratib olish rezinali plankalarning burchak tezligi arrali barabanlar tishlarining burchak tezliklaridan katta bo'lishi kerakligiga asoslanadi, $V_b > V_z$.



4-rasm. Arrali va rezina-plankali barabanlar o'rtacha qiymatlarining o'zgarishi hamda dvigatel validagi yuklanishni regenerator texnologik yuklanishiga bog'liq holda o'zgarishi grafigi

Takomillashtirilgan regenerator sxemasidan ko'rish mumkinki, arrali barabanlarning burchak tezliklari va tishlarning chiziqli tezliklari rezina plankalarning burchak tezliklari va chiziqli tezliklaridan ikki marta kamdir. Lekin qarshilik momentlarini, inertsia momentlarini, qarshilik momentlarining turli qiymatlarini, bundan tashqari elastik uzatmalarning elastik-dissipativ parametrlarini tag'sirini hisobga olgan holda uzatish nisbati $1,7 \div 1,8$ gacha pasayadi, bu esa paxtani arratishlaridan rezina-plankali baraban bilan ajratish samarasiga salbiy ta'sir qiladi.

4-rasmda regenerator arrali va plankali barabanlari burchak tezliklari o'rtacha qiymatlarining o'zgarishidagi bog'liqligi grafigi tasvirlangan.

4-rasmdagi grafiklar tahlilidan shuni aniqlash mumkinki: yuklanishni $M/M_r = (2,0 \div 2,4)$ gacha oshirish $\dot{\phi}_b$ ning o'rtacha qiymatini $(80 \div 84)$ s-1 gacha, $\dot{\phi}_{n_1}$ va $\dot{\phi}_{n_2}$ ni esa $(43,3 \div 45,3)$ s-1 gacha kamayishiga olib keladi. SHuning uchun tizim uchun tavsiya etilayotgan parametrlar quyidagini tashkil qilishi kerak: $M/M_r \leq (1,0 \div 1,2)$; $J_1 = (2,2 \div 2,3)$ kgm²; $J = (2,1 \div 2,2)$ kgm²; $C_1 = (225 \div 250)$ Nm/rad; $S = (150 \div 200)$ Nm/rad.

Takomillashtirilgan 1RX regeneratorining optimal parametrlarini tajribalarni matematik rejalashtirish usuli orqali aniqlash. Olib borilgan nazariy va amaliy tajriba natijalari asosida paxta regeneratorining sifatli ishlashini tahminlanishiga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlandi va ko'p omilli tajribalar o'tkazildi. Tajribalarni o'tkazish uchun Namangan-77 seleksiya navli, I-sanoat navli, 2-sinfl dastlabki iflosligi – 8,7 %, namligi – 9,3 %, paxta xomashyosini qayta ishlash davrida o'tkazildi.

Takomillashtirilgan regeneratordan ajralayotgan chigitli paxtaning sifatini baxolashning kriteriya chegarasi sifatida regeneratorning ajratish samarasi Y_1 , tozalash samarasi Y_2 va chiqindida paxta bo'laklari miqdori Y_3 olindi. Belgilangan kriteriyalarga ta'sir etuvchi asosiy omillar: X_1 – Plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagi, β gradus, X_2 – Ajratuvchi baraban aylanish tezligi, ayl/min, X_3 – regeneratsiya kolosniklari oraliq masofasi, mm.

Dastlabki tajribalar asosida regeneratorning ishlash sifatiga ta'sir etuvchi omillarning qadami va oralig'i 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Omillar oralig'i va ularning qadamlari

№	Omillar	O'lchov birligi	Omillarning belgilanishi		Qadami	Omillarning xisoblash oralig'i		
			Natural	Kodlangan		-1	0	+1
1	Plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagi	gradus	β	X_1	5	10	15	20
2	Ajratuvchi baraban aylanish tezligi	ayl/min	V	X_2	200	750	950	1150
3	Regeneratsiya kolosniklari oraliq masofasi	mm	h	X_3	15	10	25	40

Regeneratorning ajratish samaradorligining regressiya tenglamasi olindi:

$$Y_1 = 99.48542 + 0.19333X_1 + 0.36333X_2 + 0.16667X_3 - 0.90208X_1^2 - 0.19583X_1X_3 - 1.11874X_2^2 + 0.19583X_2X_3 - 0.43546X_3^2 \quad (3)$$

Tozalash samarasi Y_2 bo'yicha kriteriyasiga ko'ra Student kriteriyasining jadval ko'rsatkichi $T(28)=2.048$ ga, Koxren kriteriyasining jadval ko'rsatkichi $G(2,14)=0.3539$ ga, Koxren kriteriyasining xisobiy ko'rsatkichi $=0.2627458$ ga teng bo'lib, takrorlanuvchanlik dispersiyasi $= 0.0607145$ teng bo'ldi.

Bunda quyidagi regressiya tenglamasini olamiz:

$$Y_2 = 88.42084 + 0.21X_1 + 0.86X_2 + 1.25334X_3 - 0.93749X_1^2 + 0.45833X_1X_2 - 1.42082X_2^2 - 0.35833X_2X_3 - 2.02084X_3^2 \quad (4)$$

Chiqindida chigitli paxta bo'laklarining miqdori Y_3 bo'yicha kriteriyasiga ko'ra Student kriteriyasining jadval ko'rsatkichi $T(28)=2.048$ ga, Koxren kriteriyasining jadval ko'rsatkichi $G(2, 14)=0.3539$ ga, Koxren kriteriyasining xisobiy ko'rsatkichi $=0.1166667$ ga teng bo'lib, takrorlanuvchanlik dispersiyasi $= 1.428571E-02$ teng bo'ldi.

Bunda quyidagi regressiya tenglamasini olamiz:

$$Y_3 = 2.38125 - 0.05X_1 + 0.33X_3 + 0.48542X_1^2 + 0.10417 X_1X_3 + 0.36875 X_2^2 + 0.07917 X_2X_3 + 0.25208X_3^2 \quad (5)$$

Hosil bo'lgan optimizatsiya masalasi tasodifiy qidiruv usuli va zamonaviy kompyuter amaliy dasturlar yordamida yechildi va quyidagi optimal yechimlar olindi (2-jadval):

2-jadval

Matematik modelni optimallashtirish natijalari

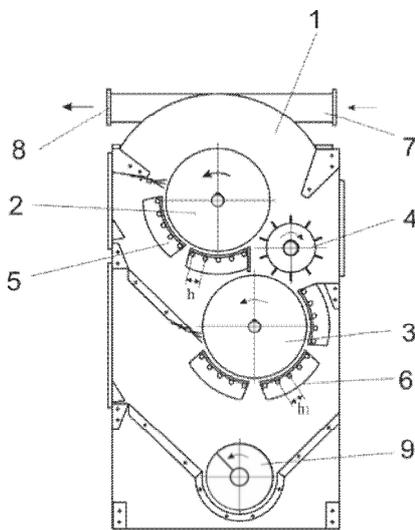
Omillar	X_1	X_2	X_3
Kodlangan	0,184507	0,296613	0,283806
Natural	15,923	1009,323	29,257
yaxlitlangani	15	1000	30

Demak, o'tkazilgan tajribalar natijasi bo'yicha X_1 – plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagi, β -15 gradus, X_2 – Ajratuvchi baraban aylanish tezligi, 1000 ayl/min, X_3 – regeneratsiya kolosniklari oraliq masofasi, 30 mm ni tashkil etdi. Berilgan omillar qiymatida takomillashtirilgan 1RX paxta regeneratori samarali ishlashi kuzatildi, ya'ni ajratish samarasi 99,5%, tozalash samarasi 88,7% dan yuqori va chiqindi tarkibida chigitli paxta miqdori 2,5 % dan kamayganligiga erishildi.

Dissertatsiyaning uchinchi "**Paxta regeneratori takomillashtirish bo'yicha tajribaviy tadqiqotlar o'tkazish**" bobida qurilmaning asosiy ishchi organlarini tanlangan hamda amaliy tadqiqotlar asosida uning samarali ishlashi aniqlangan.

Bugungi kunda paxta tozalash korxonalarida paxtani yirik iflosliklardan tozalash texnologik uskunalardan ajralayotgan chiqindi tarkibida paxta bo'laklarining miqdorini ortib borishi ularni chiqindi bilan yo'qolishiga olib keladi. Ushbu muammoni oldini olish maqsadida korxonalarda har bir tozalash tizimlari uchun bir donadan 1RX paxta regeneratori o'rnatilgan. 1RX rusumli paxta regeneratrlarining ajratuvchi cho'tkali barabanlari cho'tkalarining yemirilish ketishidan mavsumda cho'tkalar bir necha marta almashtiriladi. Bundan tashqari yemirilish cho'tkalar orasida har xil bo'lib, cho'tkalar tomonidan arrachali baraban arralaridan paxtani ajratish samarasi pasayib ketishiga olib keladi. SHuning uchun

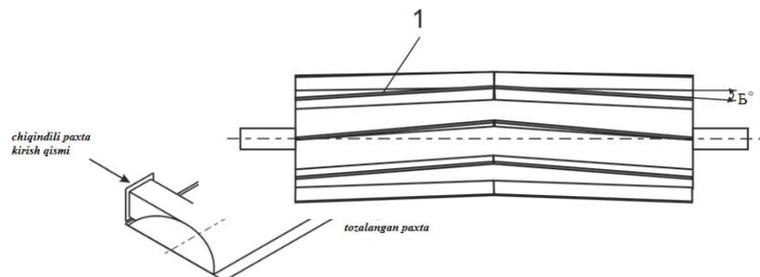
cho'tkali baraban o'rniga rezina-plankali barabanni paxtani arra tishlaridan ajratish uchun foydalanish cho'tkalarni doimiy almashtirish bo'yicha muammoning yechimi hisoblanadi. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ tomonidan ishlab chiqilgan 2RX-M paxta regeneratorining ajratuvchi barabanini rezina-plankali etib tayyorlangan, ushbu barabanli regenerator 2019 yilda "Bog'dod" paxta tozalash korxonasi joriy etilgan bo'lib, bugungi kungacha ta'mirsiz ishlatilib kelmoqda. Yuqoridagilarni inobatga olib, 1RX rusumli paxta regeneratorlarining ajratuvchi cho'tkali barabanlarini rezina-plankali barabanlarga almashtirish tavsiya berildi. Ushbu tavsiyalar asosida amalda paxta tozalash korxonalarida ishlatilayotgan 1RX rusumli paxta regeneratorlarining tozalash va ajratish samarasini oshirish bo'yicha agregatning konstruksiyasiga ayrim o'zgartirishlar kiritildi 5, 6, 7-rasmlar. 1RX regeneratoriga chiqindili paxta arrali barabanning ikki chetidan kirib, havoning o'rtadan tortilishi chiqindida paxta bo'laklarining kamayishiga olib kelishi kuzatildi.



5-rasm. Takomillashtirilgan paxta regeneratorining konstruksiyasi

1-Pnevmota'minlagich, 2-asosiy tozalash arrachali baraban, 3-regeneratsiyali arrachali baraban, 4-ajratuvchi plankali baraban, 5-6-kolosnikli panjara, 7-chiqindili paxta kirish quvuri, 8-tozalangan paxta chiqarish quvuri, 9-chiqindi shnegi.

6-rasm. Regeneratorning ustki qopqog'ining sxemasi



7-rasm. Takomillashtirilgan rezina-plankali ajratuvchi baraban 1-rezinali-plankalar

Bunda chiqindili paxta havo quvurida harakati davomida ikki qismga ajralishida arrachali baraban tomon mayda bo'laklarga bo'linib kirishi bilan uni tozalash yengillashadi. Konstruksiyaning yana bir yangiligi ajratuvchi plankali baraban plankalarini o'qi bo'ylab baraban markazi tomon qiya burchak ostida o'rnatilishidir, bu paxtani arra tishidan yechib markaz tomonga yo'naltirishi vaqtida qayta tozalanish imkoniyatini yaratadi. Bundan tashqari regeneratsiya barabanidan paxta bo'lakchalarining chiqindiga chiqish miqdorini kamaytirish uchun pastki kolosnikli panjara kolosniklar oraliq masofasini kamaytiriladi.

Plankalarni barabanga markazi tomon qiyalikda qotirish uchun o'rtasidan ikki qismga bo'lindi. Plankalarning uchlarini birlashtirish joylarini tekislashda tayyorlangan rezinalardan foydalanildi. 1RX regeneratori ajratuvchi cho'tkali barabani diametri 300 mm bo'lib, unga cho'tkalari o'rniga plankalarni joylashtirish uchun ularni soni aniqlanadi.

Tajribalarni o'tkazish vaqtida korxonada qayta ishlanayotgan Nam-77 selektsiya navli, III-sanoat navli dastlabki iflosligi 9,6% ni, namligi 10,2% ni tashkil etgan paxta xomashyosini UXK tizimida tozalashdan ajralayotgan chiqindi tarkibidagi paxta bo'laklari taxlil qilindi va paxta bo'laklarining miqdori 22,8 % ekanligi aniqlandi. Tajribalarni o'tkazishda ajratish samarasi aniqlash uchun har bir 30 minutda plankalar sonini o'zgartirib, ajratilgan paxta miqdori va arrada qolgan paxta miqdori aniqlandi, shu bilan birga chiqindiga o'tgan paxta bo'lakchalarining miqdori ham aniqlanib borildi. Ajratish samarasi formula yordamida hisoblandi.

Tajribalarda barabandagi plankalar sonini ajratish samarasiga ta'siri o'rganiladi, tajriba natijalari quyidagi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Barabandagi plankalar sonini ajratish samarasiga ta'siri

№	Plankalar soni, dona	Ajratilgan paxta miqdori, kg	Arrada qolgan paxta miqdori, kg	Ajratish samarasi, %
1	8	19,6	1,15	94,5
2	10	20,6	0,9	95,8
3	12	23,6	0,96	96,1

Yuqoridagi 3-jadval ko'rinadiki barabandagi plankalar sonining 8 donasida 30 minutda ajratilgan paxta miqdori 19,6 kg ni, arra sirtida qolgan paxtalarni qo'lda ajratib tortilganida 1,15 kg ni tashkil etmoqda va ajratish samarasi xisoblanganida 94,5 % ekanligi aniqlandi. SHu kabi plankalar soni 10, 12 donada ajratilgan paxta miqdorlari belgilangan vaqt oralig'ida o'sib, 20,6, 23,6 kg ni tashkil etmoqda. Bunda ajratish samarasi 95,8, 96,1 % ni tashkil etib, ajratish barabanidagi plankalar sonining 10 va 12 donasida yuqoriligini ko'ramiz. Lekin, 12 dona planka barabanda zich joylashishi oqibatida aylanishida orasidan havo o'tishini qiyinlashuvi bilan elektrodvigatel'ga kuchlanish tushayotganligi kuzatildi, shuning uchun barabanda plankalar sonini 10 tada qoldirildi.

1RX rusumli regeneratoriga tajriba uchun tayyorlangan rezina plankali barabanni o'rnatib, baraban o'qi bo'ylab markaziga og'ish burchagini 10^0 , 15^0 , 20^0 , 25^0 ga o'zgartirish bilan tajribalarni o'tkazildi. Bunda plankalar soni tajribalar asosida 10-12 dona tavsiya berilgan, tajribalarni 10 ta planka o'rnatilgan xolatida amalga oshirildi, 12 ta o'rnatilishida ajratish samarasining oshganligi bilan plankalar barabanda zich joylashishidan unda havoning qarshiligini ortishi bilan elektrodvigatel'ga tushadigan yuklanishni ortishiga olib keldi (9-rasm).

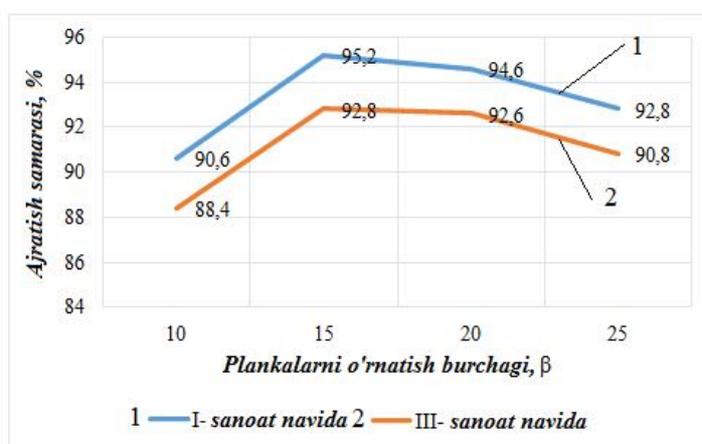
Tajribalarni uch qaytarishda bajarildi va o'rtacha xisobi bo'yicha natijalari quyidagi 9-rasmda keltirilgan. Tajribalarni o'tkazishda korxonada qabul qilingan Nam-77 selektsiya navining I- va III- sanoat navlarining 2-sinfga mansub paxta

xom ashyosini qayta ishlash vaqtida foydalanildi. I- sanoat navli paxtaning iflosligi 4,8%, namligi 8,2% ni va III- sanoat navli paxtaning iflosligi 10,6% ni, namligi 9,8 % ni tashkil etadi.

9-rasmdan I-sanoat navidagi paxtalardan ajralgan chiqindi tarkibidagi paxta bo'lakchalarini ajratish koeffitsienti plankalarni baraban markazi tomon o'rnatish qiyalik burchagi 10⁰ da 90,6 % ni tashkil etib, 15⁰ da 95,2% ni va burchagi 20-25⁰ ga oshganidan so'ng ajratish samarasi 94,6, 92,8% gacha kamayganini, III-sanoat navida ham plankani o'rnatish qiyalik burchagini 15-20⁰ da ajratish samarasi yuqori 92,8-92,6% bo'lib, 25⁰ da kamayganini ko'rishimiz mumkin. Bu yerda plankani barabanga o'rnatish qiyalik burchagining ortishi arradan paxta bo'lakchasini ajratish burchagining ortishiga ta'sir etib, o'ta qiya xolatida plankalar arra yuzasidan paxta bo'laklarini ajratishining kamayganligini ko'rsatmoqda.

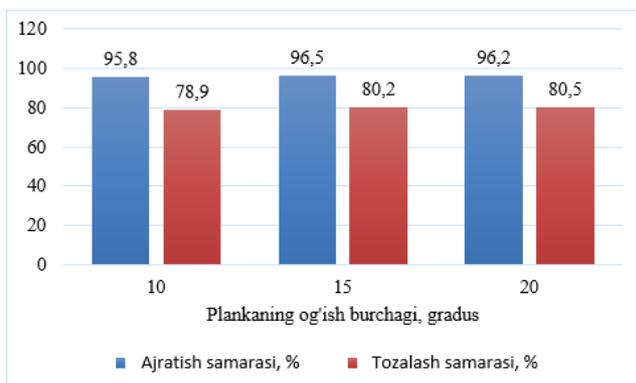


8-rasm. Tajriba uchun tayyorlangan regenerator

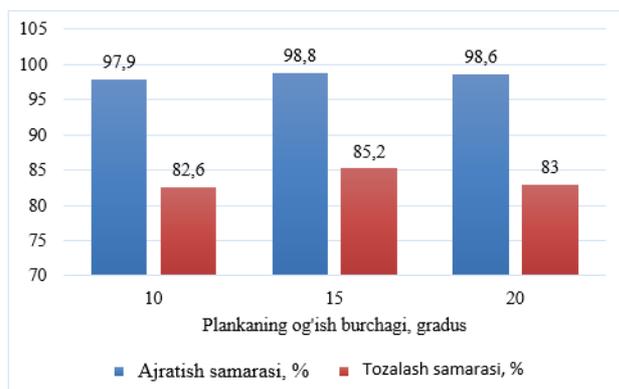


9-rasm. Ajratuvchi barabanda plankalarni baraban markazi tomon o'rnatish qiyalik burchagini ajratish samarasiga ta'siri

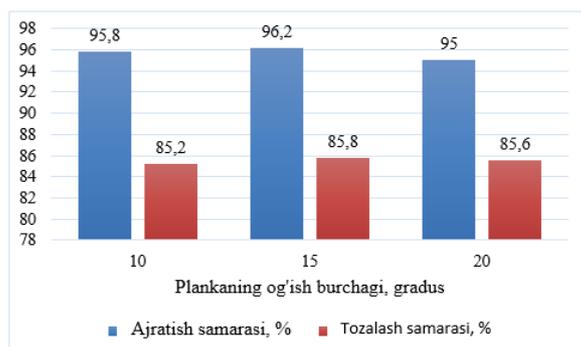
Ajratuvchi barabanning aylanish tezligi arra sirtidan paxta bo'laklarini ajratish samarasiga ta'siri katta bo'lib, bunda plankalarning baraban markazi tomon qiya burchagini o'zgarishi bilan aniqlaymiz. Bunda plankalarning qiya burchagini tozalash samaradorligiga ta'sirini ham o'rganamiz. Rezina-plankali ajratuvchi barabanning aylanish tezligini 750, 950, 1150 ayl/min ga o'rnatib tajribalarni amalga oshirildi. Tajribalarni korxonada qayta ishlanayotgan I-sanoat navida o'tkazildi. Laboratoriya taxlillari paxtaning dastlabki iflosligi 7,8% ni, namligi esa 8,9% ni ko'rsatdi. Tajriba o'tkazish vaqtida UXK paxtani tozalash tizimidan chiqindi bilan ajralayotgan paxta bo'laklari miqdori 18,6-20,5 % oralig'ida ekanligi aniqlandi. Tajriba natijalari 10-12-rasmlarda keltirilgan.



10-rasm. Plankali barabanning 750 ayl/min tezligida, og'ish burchagining o'zgarishini ajratish va tozalash samaradorligiga ta'siri



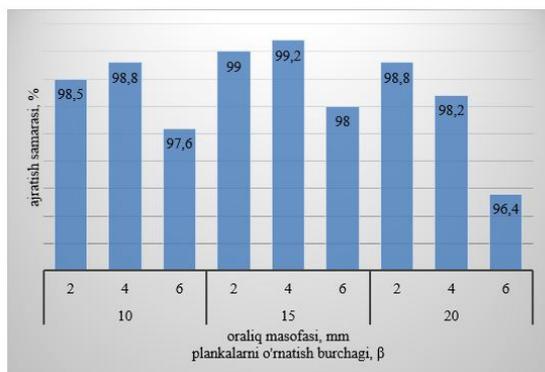
11-rasm. Plankali barabanning 950 ayl/min tezligida, og'ish burchagining o'zgarishini ajratish va tozalash samaradorligiga ta'siri



12-rasm. Plankali barabanning 1150 ayl/min tezligida, og'ish burchagining o'zgarishini ajratish va tozalash samaradorligiga ta'siri

Yuqoridagi 10-rasmdagi gistogrammadan ko'rinadiki rezina-plankali ajratish barabanining aylanish tezligini 750 ayl/min da plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagining 10⁰ da ajratish samarasi 95,8% ni, 15⁰ da 96,5% ni, 20⁰ da 96,2% ni tashkil etdi. Bu xolatda tozalash samaradorligi 78,9 %, 80,2%, 80,5% ni tashkil etdi. 10-11 va 12-rasmlardagi gistogrammalardan plankali barabanning aylanish tezligini o'zgarishida va plankalarni og'ish burchaklarini xolatlarida ajratish samarasining va tozalash samarasining o'zgarishiga ta'sirini ko'rishimiz mumkin, bunda 11-rasmda plankali barabanning aylanish tezligi 950 ayl/ min da ajratish samarasining 750 ayl/min ga nisbatan plankalarning og'ish burchaklarini o'zgarishida 2,1 %ga , 2,3 % ga, 2,4% ga yuqori ekanligi va 1150 ayl/min tezligiga nisbatan esa 2,1% ga, 2,6% ga , 3,6% ga yuqori ekanligini ko'rishimiz mumkin, shu kabi tozalash samaradorligi ham barabanning aylanish tezligining 950 va 1150 ayl/min xolatida yuqori ko'rsatkichlarni ko'rsatdi. Plankali barabanning aylanish tezligining 950-1150 ayl/min ga ortishi ajratish samarasini pasayishiga, tozalash samaradorligini ortishiga olib kelmoqda, bu esa planka yuzasida paxtaning harakatlanishi davomida ventilyator xolatini xosil qilishidan mayda iflosliklarning

ajralishiga olib keladi degan nazariyani xosil qilishimiz mumkin, lekin tezlikning ortishi bilan arra sirtidan paxtani ajratib olishga ulgura olmasligini ham e'tirof etish kerak.



13-rasm. Plankalar bilan arra oraliq masofasi, plankalarning o'rnatish burchagini ajratish samarasiga ta'siri

Tajribalarni o'tkazish vaqtida, plankani barabanga o'rnatish burchagining va oraliq masofalarning har bir variantida regeneratorni to'xtatib, arra sirtida qolgan paxta bo'laklarini ajratib tortildi va ajratish

samarasi xisoblandi (13-rasm).

13-rasmdan ko'rinib turibdiki, arra bilan planka oraliq masofasining 2 mm dan 6 mm ga o'zgarishida plankalar bilan arra tishlari sirtidan ajratish samarasi kamayib ketmoqda, plankalarni barabanga o'rnatish burchagining 15° da va planka bilan arra oraliq masofasining 4 mm da ajratish samarasi yuqori bo'lib, 99,2% ni tashkil etdi.

Pastki arrachali barabanning kolosniklari orasidagi masofani chiqindida paxta bo'laklarining miqdoriga ta'sirini o'rganish. Regeneratordan ajralayotgan chiqindi tarkibida chigitli paxta miqdoriga pastki arrali barabanga o'rnatilgan kolosniklar oraliq masofasi ham ta'sir etadi, shuning uchun tajribalar asosida kolosniklar oraliq masofasini chiqindida paxta bo'laklar miqdorini aniqlash bilan regeneratsiya samarasini olishimiz mumkin va kolosniklar oraliq masofasini tozalash samarasiga ta'sirini aniqlashimiz mumkin.

Tajribalarni korxonada qayta ishlanayotgan Nam-77 seleksiya navli I-sanoat navli, 2-sinfl, dastlabki iflosligi 8,6 %, namligi 9,8% li paxtalarda o'tkazildi.

Tajribalarni yuqorida keltirilgan usullardan foydalanib, har bir tajriba varianti uchun 30 minutda regeneratordan olingan chiqindi miqdori xisoblanib, tarkibidagi chigitli paxtalar taxlil qilindi, bunda kolosniklar oraliqlari 40, 30, 20, 10 mm ga o'rnatilib o'tkazildi (4-jadval).

4-jadval

Kolosniklar oraliq masofasini regeneratsiya va tozalash samarasiga bog'liqligi

Kolosniklar oraliq masofasi, mm	1RX regeneratordan ajralgan chiqindi, kg	CHiqindi bilan birga ajralgan paxta miqdori, kg	CHiqindi tarkibidagi paxta miqdori, %	Regeneratsiya samarasi, %	Tozalash samarasi, %
40	115,5	4,8	4,2	95,8	84,6
30	110,6	3,8	3,4	96,6	83,2
20	108	2,6	2,4	97,6	82,9
10	99,8	1,8	1,8	98,2	75,2

Tajribalar natijalaridan ko'rishimiz mumkinki kolosniklar oraliq masofasi 40 mm bo'lganida chiqindi bilan chiqayotgan paxta miqdori 4,2 % ni tashkil etib, regeneratsiya samarasi 95,8% ni ko'rsatmoqda, amaldagi regeneratordan 0,8% ga ortiqiligini ko'ramiz.

To'rtinchi **“Takomillashtirilgan regeneratorda ishlab chiqarish sinovlarini o'tkazish va iqtisodiy samaradorlik hisobi”** bobida asosan nazariy tadqiqotlar natijalari asosida yaratilgan yangi qurilmada ishlab chiqarish tajribalarini o'tkazish va uning samaradorligini asoslash ishlari amalga oshirildi.

Sinash ishlari o'tkaziladigan regeneratorga yangi ishlab chiqilgan rezina-plankali baraban hamda iflosliklarni bir tekisda ta'minlanishini hosil qilish maqsadida yuqori qopqog' ikki chekkasidan bo'lingan holatda o'rnatildi. Ushbu o'zgartirishlan 3-bobda batafsil yoritilgan, ya'ni paxta regeneratorda ajratuvchi cho'tkali baraban o'rniga cho'tkalarining yemirilishini kamaytirish maqsadida rezina-plankali baraban o'rnatilgan, unda ajratilayotgan paxta bo'laklarining tozalash davomiyligini oshirish maqsadida uning plankalarini baraban o'qi bo'ylab markazi tomon burilish burchaklarini o'zgartirilgan. Regeneratorning yuqori qopqog'idan chiqindili paxta kirish taqsimlanishi ikki chekkasidan bo'lishi arrachali barabanga chiqindining tekis yoyilishiga va chiqindi tarkibidagi paxta bo'laklarining sifatli tutib qolinishiga erishiladi.

Tadqiqot o'tkazish jarayonida yirik iflosliklardan tozalash mashinasidan keyin hamda takomillashtirilgan regeneratordan keyin paxta xomashyosining chiqindilaridan namunalar olib turildi. Namunalar bir nechta smenalar ishlaganda partiya-partiya qilib tanlandi. Olingan namunalar bo'yicha paxta tozalash korxonasi laboratoriyasida paxta xom ashyosining sifat ko'rsatkichlari, ya'ni namlik va iflosligi hamda yirik iflosliklardan tozalash qurilmalarining ifloslik tozalashi miqdor va sifat ko'rsatkichlari tahlil qilindi.



14-rasm. Sinash ishlari uchun ishlatilgan takomillashtirilgan regeneratorning umumiy ko'rinishi

Tadqiqot o'tkazish vaqtida paxta separatori, yirik iflosliklardan tozalash qurilmalari va takomillashtirilgan regeneratorning tajriba konstruksiyasining maqbul aerodinamik va texnologik ish rejimlari o'rnatildi. SHundan so'ng paxta regeneratolarida solishtirma sinash ishlari amalga oshirildi. Solishtirma sinash ishlari vaqtida mavjud regenerator uchun oddiy holatdagi variant tanlandi hamda takomillashtirilgan regenerator uchun yuqori qopqog'i bo'lingan kirish qismli hamda rezina-planka barabanli varianti ishlatildi (14-rasm).

Paxta tozalash korxonasi tozalash tsexida solishtirma ishlab chiqarish sinovlari Nam-77 va S-6524 selektsion navdagi, 2-sanoat navi 9,7 % ifloslik, 10,5 % namlik va 4-sanoat navi 11,5 % ifloslik va 11,3 % namlik ko'rsatkichlarida olib borildi. 2-

sanoat navida sinov ishlari olib borilganda paxtaning kichik partiyalarida og'irligi 4600-4640 kg holatida qayta ishlandi, jinlashdan oldingi paxta xom ashyosining iflosligi esa 1-1,1 % chegaralarda bo'lgan. Sinash vaqtida korxonada laboratoriyasida paxta xom ashyosini yirik iflosliklardan tozalash mashinasidan chiqqan chiqindilari tarkibida paxtaning bo'lishi 9,5-10,5 % aniqlangan. Takomillashtirilgan regeneratorda har bir sinash ishlaridan so'ng ajratilgan iflosliklar tarozi yordamida tortib turildi. Iflosliklardan tarkibidagi paxta xom ashyosining miqdori korxonaning laboratoriya sharoitida qo'l yordamida aniqlab borildi. Laboratoriya tahlillaridan aniqlanishicha paxta xom ashyosining yirik iflosliklari ifloslanishi 5,5 %, mayda iflosliklar bo'yicha esa 4,2 % ga teng bo'ladi.

5-jadval

Regeneratordalarda regeneratsiyalash samaradorligi bo'yicha o'tkazilgan solishtirma tadqiqotlar natijalari

№	Paxta xom ashyosining sanoat navi	Ajratuvchi baraban turli aylanish tezliklarida (ayl/min), o'rtacha regeneratsiya samaradorligi, %				Samarali ko'rsatkichlar farqi
		700	800	900	1000	
1	Mavjud regeneratorda, 2- sanoat navi	85,4	89,6	95,6	97,7	0
2	Mavjud regeneratorda, 4- sanoat navi	82,9	84,3	92,6	96,7	0
3	Takomillashtirilgan regeneratorda 2-sanoat navi	88,6	97,6	98,6	99,0	1,3
4	Takomillashtirilgan regeneratorda 4-sanoat navi	88,6	96,4	97,4	98,5	1,74

Ishlab chiqarish sharoitida 4-sanoat navi bo'yicha olib borilgan sinash ishlari paxtaning 4700-4800 kg og'irlikdagi partiyasida amalga oshirildi. Jinlashdan oldin paxta xom ashyosining iflosligi 1-1,5 % belgilangan. Yirik iflosliklar tarkibidagi paxtaning dastlabki miqdori 11,5 % atrofida bo'ldi. Laboratoriya tahlillari asosida paxta xom ashyosining yirik iflosliklar bo'yicha iflosligi 7 %, mayda iflosliklar bo'yicha esa 3,8 % bo'lganligi aniqlangan. Regenerator bo'yicha ishlab chiqarish sharoitida o'tkazilgan sinash ishlari bir necha marotaba takrorlanib olib borilgan bo'lib, har birining o'rtacha qiymatlari jadval asosida belgilab borildi.

Regeneratordalarning tozalash samaradorligini solishtirish uchun o'tkazilgan sinash ishlarining natijalari 5- jadvalda keltirilgan. 5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, sinash ishlarida paxtaning takomillashtirilgan regenerator qurilmasi yuqori va past sanoat navlarida ham eng yaxshi natijani bermoqda hamda bazaviy regenerator qurilmasiga qaraganda tozalash samaradorligi yuqori navda 1,3 % ga, past navlarda esa 1,74 % ga ortiq. Taklif qilingan yangi regeneratorning paxta ajratib olish samaradorligi albatta uning ishlashiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar: ajratuvchi baraban aylanish tezligi, plankali baraban og'ish burchagi va regneratsiya kolosniklari orasidagi masofalarni ham bog'liqligini inobatga olish lozim bo'ladi.

Keyingi 6, 7–jadvallarda umumiy va yirik ifloslik bo'yicha tozalash samarasi aniqlash uchun olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Umumiy tozalash samaradorligi bu qurilmalarni ishlatish vaqtida chiqqan to'liq ifloslik miqdori bo'yicha olinadi hamda asosiy chiquvchi parametr hisoblanadi.

Solishtirma tadqiqotlarning 6- va 7-jadvallarda tasvirlangan natijalaridan taklif qilingan takomillashtirilgan regeneratori tozalash bo'yicha ham yuqori imkoniyatga egaligi ko'rindi. Sinovlar natijalari umumiy tozalash samaradorligi bo'yicha ham, yirik iflosliklardan tozalash samaradorligi bo'yicha ham takomillashtirilgan regeneratoring imkoniyatlari yuqori ekanligini ko'rsatdi, ya'ni natijalar farqi ham mos ravishda 4,1 va 1,9 % ni tashkil qilmoqda. Regenerator sinov natijalarini mahsus dastur asosida qurilgan grafiklarda ham ko'rish mumkin bo'ladi.

6-jadval

Umumiy tozalash samaradorligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan solishtirma sinovlar natijalari

№	Paxta xom ashyosining sanoat navi	Takroriy sinovlarda umumiy tozalash samaradorligi, %			O'rtacha ko'rsatkich, %
		1	2	3	
1	Mavjud regeneratorda, 2- sanoat navi	86,8	86,9	87,0	86,9
2	Mavjud regeneratorda, 4- sanoat navi	86,1	85,9	86,2	86,2
3	Takomillashtirilgan regeneratorda 2-sanoat navi	89,3	89,8	89,6	89,56
4	Takomillashtirilgan regeneratorda 4-sanoat navi	87,7	87,9	88,1	87,90

7-jadval

Yirik iflosliklarni tozalash samaradorligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan solishtirma sinovlar natijalari

№	Paxta xom ashyosining sanoat navi	Ajratuvchi baraban turli aylanish tezliklarida (ayl/min), o'rtacha tozalash samaradorligi, %				Samarali ko'rsatkich farqi
		700	800	900	1000	
1	Mavjud regeneratorda, 2- sanoat navi	85,8	85,9	86,2	86,5	0
2	Mavjud regeneratorda, 4- sanoat navi	85,2	85,4	85,9	86,6	0
3	Takomillashtirilgan regeneratorda 2-sanoat navi	90,1	90,4	90,6	90,6	4,1
4	Takomillashtirilgan regeneratorda 4-sanoat navi	87,4	88,2	88,4	88,5	1,9

Dissertatsiya ishida o'tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalari paxta tozalash korxonasi sinash natijalari bilan to'liq tasdiqlandi. Hozirgi kunda ishlab turgan korxonalarda paxta regeneratori qurilmasi ishlashini sinash orqali mazkur mashinani paxtani qayta ishlash texnologiyasida qo'llash maqsadga muvofiqlik ekanligi o'z isbotini topdi hamda mashinasozlik va ishlab chiqarish sharoiti imkoniyatlarini

hisobga olgan holda qurilmani tayyorlash va ekspluatatsiya qilish bo'yicha tavsiyalar keltirildi.

8-jadval

Takomillashtirilgan regenerator texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Miqdori
CHiqindi bo'yicha ish unumdorligi, (havo sarfi 2 m ³ /s da)	kg/soat	2010/1850
Regeneratsiyalash samaradorligi	%	98,6/99,0
Tozalash samaradorligi umumiy:	%	89,6/87,9
yirik ifloslik bo'yicha:		90,6/88,5
CHiqindi tarkibidagi paxta miqdori	%	1-1,3/1,5-1,8
Regeneratsiya qilingan paxtaning iflosligi	%	9,6-10/10-13
Umumiy talab qilinadigan quvvat, SHu jumladan: rezina-plankali baraban uchun	kVt	7,0 3,0
Ishchi organlar aylanish tezligi arrali tsilindrlar rezina-plankali baraban	ayl/min	500 1000

Eslatma: suratda- paxtaning 2-sanoat navi uchun, maxrajda – 4-sanoat navi uchun berilgan ko'rsatkichlar.

Takomillashtirilgan regeneratorni joriy qilish orqali regeneratsiyalash samarasini 99 % ga hamda tozalash samaradorligi mavjud qurilmagan qaraganda sezilarli oshiriladi.

9-jadval

Iqtisodiy samaradorlikni hisoblash bo'yicha yig'ma ko'rsatkichlar

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Variantlar	
		baza	loyiha
Kapital xarajatlar (K ₁ , K ₂)	Mln.sum	240,0	160,0
Ekspluatatsiya xarajatlari:	"-	66,5	40,1
Elektr energiya	"-	18,5	8,1
Amortizatsiya	"-	36,0	24,0
Ta'mir	"-	12,0	8,0
Tolaning sifatini ko'tarilishidan olinadigan samara	"-		288,2

Iqtisodiy samara hisobi:

$$E = P + [(S_1 + 0,15 \times K_1) - (S_2 + 0,15 \times K_2)]$$

$$E = 288,2 + [(66,5 + 0,15 \times 240,0) - (40,1 + 0,15 \times 160,0)] = 326,6 \text{ mln.so'm}$$

SHunday qilib, takomillashtirilgan paxta regeneratorining ishlab chiqarishga joriy etilishidan, olinayotgan tola sifatining 0,1% ga yaxshilanishidan mavsumda 326,6 mln. sumlik iqtisodiy samara olishga erishildi.

HULOSALAR

1. Tahlillar natijasida paxta xom ashyosi zarrachalarini tozalash qurilmasi ishchi organlari tomonidan qamrash va paxta xom ashyosi qatlamlarini siyraklantirish darajasini oshirish uchun ularni tutib turishda eng yaxshi muhit yaratish jarayonlarini tadqiqotlarida yetarli darajada o'rganilmaganligi aniqlandi. Bundan tashqari ko'p tadqiqotlarda ishlab chiqilgan qurilmalar paxta xom ashyosining to'liqligicha ko'p marotabali tozalash imkoninig yo'q, bunda arrali barabanga paxta xom ashyosi bilan birgalikda ajratilgan yirik iflosliklar ham kiradi, natijada yirik iflosliklar qisman maydalanib paxta xom ashyosi bilan birgalikda arrali va urish barabanlarining orasidagi tirqish orqali o'tib ketadi.

2. Paxta tozalash agregatlarining chiqindilarida mayda iflosliklarning miqdori 30% dan yuqori bo'lganida ifloslanganlik 5% dan yuqori bo'lishi kuzatiladi, regeneratorning tozalash samaradorligi esa 80% dan past bo'ladi, regeneratsiyalangan letuchkalarning ifloslanganlik darajasi esa 20 va undan ortiq foizga yetadi, bu esa tozalash uchun uzatiladyotgan paxta xom ashyosiga letuchkalarni aralashtirish natijasida ishlab chiqarilayotgan tola sifatining pasayishiga olib keladi.

3. Regeneratorning ishlashini kuzatishlar chiqindi tarkibidan paxta o'z vaqtida va samarali ajratib olish maqsadida regenerator kirish quvuridan xom ashyo uzatish intensivligini hamda ajratuvchi baraban ish unumdorligini oshirish maqsadida qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish lozimligi ko'rsatdi. Avval olib borilgan tadqiqotlarni analitik tahlillari natijalari asosida paxta regeneratoriga plankali baraban joriy qilish hamda ta'minlash holatini yaxshilash vazifalarini hisobga olgan holda ishning maqsadi aniqlandi.

4. Tadqiqotda regeneratorning tozalash va regeneratsiyalash samaralari haqiqiy qiymati kam bo'lsa, regeneratorning texnik holatini tekshirish lozimligi va aniqlangan kamchiliklarni tuzatish kerakligi, shuningdek, regeneratorning pnevmatik ta'minlovchisidan o'tkaziladigan havoning sarflanishini kamaytirish kerakligi tavsiya qilindi. Regenerator chiqindilari bilan paxta materiallarining yo'qotilishi (paxtaning tolali chigitlari, erkin tolasini, ulyuki) tozalanayotgan paxtaning vazniga nisbatan aniqlanadigan formula keltirildi.

5. Loyihalananayotgan takomillashtirilgan 1RX regeneratorini asosiy ishchi organlaridan biri bo'lgan rezina-plankali baraban hisobini amalga oshirish uchun dasturiy ta'minot uslubiyati ishlab chiqildi hamda ta'sir qiluvchi yuklanislar hisobiga baraban vali mustahkamligining yo'qotilishi chiqindi tarkibidan chigitli paxtalarni ajratib olish samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. O'tkazilgan tadqiqot natijasida mustahkamlik zahirasi koeffitsientining eng kichik qiymati 166 ga tengligi aniqlandi hamda vallar uchun bu koeffitsient $[k] \geq 1,5 \div 2,5$ bo'lishi kerakligini hisobga olib dissertatsiyada qurilma uchun tanlangan val talabga javob berishi asoslandi.

6. O'tkazilgan tajribalar natijasi bo'yicha X_1 – plankalarni baraban markazi tomon og'ish burchagi, β -15 gradus, X_2 – Ajratuvchi baraban aylanish tezligi, 1000 ayl/min, X_3 – regeneratsiya kolosniklari oraliq masofasi, 30 mm ni tashkil etdi. Berilgan omillar qiymatida takomillashtirilgan 1RX paxta regeneratorining samarali ishlashi kuzatildi, ya'ni ajratish samarasi 99,5%, tozalash samarasi 88,7% dan yuqori va chiqindi tarkibida chigitli paxta miqdori 2,5 % dan kamayganligiga erishildi.

7. Paxta tozalagichlardan ajralayotgan chiqindi tarkibidagi chigitli paxta bo'laklarini samarali ajratish va ifloslik darajasini kamaytirish maqsadida 1RX regeneratorini quyidagicha takomillashtirildi:

-1RX regeneratorining pnevmota'minlagining paxtani qabul qilish quvuri o'zgartirildi, ya'ni chiqindili paxtani baraban ikki chekkasiga yo'naltirilishi arrali baraban yuzasi bo'ylab yoyilishini tekislaydi;

-arrachali barabanga ilashtirilgan paxtalarni samarali ajratish uchun rezina-plankali barabandan foydalanib, plankalarni baraban markazi tomon burchak ostida joylashtirildi. Bu esa ajratish samarasini oshirish bilan paxtalarni chiqish quvuri tomon yo'llaydi;

-pastki regeneratsiya barabandagi kolosniklar oraliq masofasini kichraytirilishi chigitli paxtani chiqindiga chiqib ketishini kamaytiradi.

8. Ajratish barabanidagi rezina-plankalarning soni aniqlash bo'yicha olib borilgan tajribalardan plankalar soni 10, 12 donada ajratilgan paxta miqdorlari belgilangan vaqt oralig'ida o'sib, 20,6, 23,6 kg ni tashkil etdi. Bunda ajratish samarasi 95,8, 96,1 % ni tashkil etib, ajratish barabanidagi plankalar sonining 10 va 12 donasida yuqoriligi ko'rindi. Lekin, 12 dona planka barabanda zich joylashishi oqibatida aylanishida orasidan havo o'tishini qiyinlashuvi bilan elektrodvigatelg'ga kuchlanish tushayotganligi kuzatildi, shuning uchun barabanda plankalar sonini 10 tada qoldirildi.

9. Plankani barabandagi og'ish burchagining tozalash va ajratish samaradorligiga ta'siri o'rganildi, bunda og'ish burchagining 15^o da ajratish samaradorligi paxta namligi 8,2% da 97,8 % ni tashkil etib, plankaning og'ish burchagini 10^o va 20^o ga nisbatan 0,4 % ga yuqori ekanligini, paxta namligi 9,8% da ajratish samaradorligi 97,6 % ni tashkil etib, og'ish burchagini 10 va 20^o ga nisbatan 0,8 va 1,1% ga yuqori ekanligi, paxta namligining 11,6% da ajratish samarasi 96,9 % bo'lsa, og'ish burchagini 10^o va 20^o ga nisbatan 0,5 va 0,9 % ga yuqori ekanligini ko'rishimiz mumkin.

10. Tajriba natijasida plankani barabanga o'rnatish burchagini 15^o da va planka bilan arra oraliq masofasining 4 mm xolatida yuqori ajratish 99,2% samarasiga erishildi. Takomillashtirilgan 1RX regeneratordan ajratib olingan chigitli paxtalarning ifloslik darajasi tozalashga uzatilayotgan xomashyo iflosligiga tenglashtirishidan ishlash davomida tozalagichga qaytarilishi ta'minlandi.

11. Ishlab chiqarish sharoitida 4-sanoat navi bo'yicha olib borilgan sinash ishlari paxtaning 4700-4800 kg og'irlikdagi partiyasida amalga oshirildi hamda laboratoriya tahlillari asosida paxta xom ashyosining yirik iflosliklar bo'yicha iflosligi 7 %, mayda iflosliklar bo'yicha esa 3,8 % bo'lganligi aniqlangan.

12. Sinash ishlarida paxtaning takomillashtirilgan regenerat qurilmasi yuqori va past sanoat navlarida ham eng yaxshi natijani berdi hamda bazaviy regenerat qurilmasiga qaraganda tozalash samaradorligi yuqori navda 1,3 % ga, past navlarda esa 1,74 % ga ortiq ekanligi aniqlandi.

13. Solishtirma tadqiqotlarning natijalaridan taklif qilingan takomillashtirilgan regenerat tozalash bo'yicha ham yuqori imkoniyatga egaligi ko'rindi. Sinovlar natijalari umumiy tozalash samaradorligi (88-89%) bo'yicha ham, yirik iflosliklardan tozalash samaradorligi (88,5-90%) bo'yicha ham takomillashtirilgan regeneratning imkoniyatlari yuqori ekanligini ko'rsatdi, ya'ni natijalar farqi ham mos ravishda 4,1 va 1,9 % ni tashkil qildi. Ajralib chiqqan iflosliklar tarkibidagi paxtaning miqdori takomillashtirilgan regeneratorda mavjudga qaraganda deyarli 2 barobarga kamaydi (2,88 – 4,98 kg). hamda bu ko'rsatkichlar paxta regeneratori uchun yangi ishchi organlar parametrlarini to'g'ri tanlanganligidan dalolat berdi.

14. Ishlab chiqarish sharoitida o'tkazilgan tadqiqotlar natijalari asosida takomillashtirilgan paxta regeneratining texnik xarakteristikasi qabul qilindi hamda takomillashtirilgan paxta regeneratining ishlab chiqarishga joriy etilishidan, olinayotgan tola sifatining 0,1% ga yaxshilanishidan mavsumda 326600000 so'mlik iqtisodiy samara olishga erishildi.

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

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МАМАЖАНОВ ШАВКАТЖОН ОЛИМЖАНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГЕНЕРАТОРА МАРКИ РХ ,
ИЗВЛЕКАЮЩЕГО ЧАСТИЦ ХЛОПКА ИЗ ОТХОДОВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ
ПРИ ОЧИСТКЕ ХЛОПКА-СЫРЦА**

**05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника и робототехнические
системы**

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

Наманган–2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2022.4.PhD/T3308.

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен в веб-сайте Наманганского инженерно-технологического института (www.nammti.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Обидов Авазбек Азаматович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мухамадиев Давлат Мустафаевич
доктор технических наук, профессор

Моминов Мансурбек Рахимович
доктор философии по техническим наукам,
старший научный сотрудник

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «5» августа 2023 года в 11⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD 03/30.12.2019.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115., г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: niej_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована за № 555). Адрес: 160115., г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 225-10-07.

Автореферат диссертации разослан «25» июля 2023 года.
(реестр протокола рассылки № 122 от «2» июня 2023 года).



М.М. Мурадов

Р.М.Мурадов
Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

Х.Т. Бобожонов

Х.Т.Бобожонов
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней д.т.н., доцент

К.М. Холиков

К.М.Холиков
Председатель научного семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Основным сырьем текстильной промышленности во всем мире является хлопковое волокно, ежегодно во всем мире производится 23-24 млн тонн хлопкового волокна. В настоящее время в связи с постоянно растущим населением ожидается, что потребление хлопкового волокна и спрос на него в будущем возрастут.¹ Исходя из этих вопросов, одной из важных задач является выращивание хлопка-сырца в мировом масштабе, улучшение его потребительских качеств, определение факторов, отрицательно влияющих на качество продукции, и устранение их в процессах подготовки и первичной обработки хлопка-сырца, в частности, в процессах сбора, транспортировки, сушки и очистки хлопка от сорных примесей, а также из важных задач остается создание автоматизированных, ресурсосберегающих технологий, снижающих себестоимость продукции.

В технологических процессах многих хлопкоочистительных предприятий мира одной из основных задач является очистка хлопкового сырья от различных посторонних примесей на основе высокоэффективных технологических процессов и при этом сохранение его природных свойств. В этом направлении особое внимание уделяется созданию эффективных технологий очистки хлопкового сырья, увеличению объемов и эффективности производства хлопкового волокна, созданию ресурсосберегающих технологий, а также модернизированию технологических процессов и повышению конкурентоспособности волокна. Проводятся многочисленные научно-исследовательские работы по обеспечению экономической эффективности предприятия за счет использования автоматизированной и энергоэффективной техники и технологий, и сохранения природных свойств волокна в технологическом процессе первичной переработки хлопка.

В Республике реализуются комплексные меры по производству продукции из хлопкового волокна широкого ассортимента высокого качества и низкой себестоимости на основе выращивания хлопка-сырца без потерь, сохранения его природных свойств и глубокой переработки с использованием местных технологий, повышения конкурентоспособности этой продукции. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы, в том числе для быстрого развития национальной экономики и обеспечения высоких темпов роста были обозначены задачи по “удвоению объемов производства продукции текстильной промышленности и широкому внедрению программ повышения производительности труда в отраслях промышленности”². При реализации этих задач, включая сохранение природных свойств хлопкового волокна, производимого в хлопкоочистительной промышленности, и

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. September 1, 2018

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

использование местных ресурсосберегающей технологий для предотвращения попадания волокон в отходы, являются важными вопросами современного производства.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует выполнению задач, поставленных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года за номером УП-4947 «О стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», Постановлении Президента Республики Узбекистан, от 28.11.2017 г. № ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью», Постановлении Кабинета Министров от 31 марта 2018 г. № 253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопково-текстильных производств и кластеров», а также из других нормативно-правовых документов, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II.«Энергетика, энерго- и ресурсосбережение, транспорт, машины и оборудование».

Степень изученности проблемы. Проведенные научные исследования по разработке технологии очистки хлопкового сырья от различных сорных примесей соответствуют вкладу ученых ведущих научных центров и высших учебных заведений мира, где развита текстильная промышленность, как П.Г.Патил, Г.Р.Анап, В.С.Антони, Р.М.Саттон, Р.В.Бейкер, П.А.Боуинг, Ж.В.Лайред и др. Результаты анализа современных научных исследований по очистке хлопка показали, что они изучались в двух направлениях – по очистке хлопка от мелких посторонних примесей и хлопка от крупных посторонних примесей.

Многие отечественные и зарубежные ученые проводили научно-исследовательские работы по технологии очистки хлопка от различных мелких и крупных примесей, например –Т.И.Болдинский, Р.Г.Махкамов, Е.Ф.Будин, Р.В.Корабельников, И.Т.Максудов, Т.М.Кулиев, Р.З.Бурнашев, Г.Д.Джаббаров, С.Д.Балтабаев, Б.Г.Кадиров, И.К.Хафизов, Р.М.Каттаходжаев, А.Д.Джураев, Д.А.Котов, В.И.Кузьмин, М.М.Джамалова, Р.М.Мурадов, М.Ж.Кошакова, В.Н.Гусейнов, К.Абдуллаев, Д.А. Усманов и др. Ими были проведены теоретические экспериментальные исследования процессов очистки, рекомендованы различные технологические и конструктивные изменения, оптимальные параметры и режимы действия приводов машин.

Некоторые из этих исследований были посвящены извлечению частиц хлопкового сырья из регенерированных отходов, и эта область направления также в настоящее время является одним из важных этапов в технологии очистки хлопка. В результате проведенных исследований был разработан регенератор хлопка для извлечения хлопка из отходов хлопкоочистительных машин, однако вопросы совершенствования технологического процесса

обеспечения и повышения эффективности его очистки до сих пор полностью не решены.

Связь диссертационного исследования с исследовательскими планами вуза, в котором выполняется диссертационное исследование. Диссертационное исследование выполнено в рамках темы «Улучшение количественных и качественных показателей хлопкового волокна и семян на хлопкоочистительном предприятии» (2022-2023 годы) в плане НИР кафедры «Технологические машины и оборудование» Наманганского инженерно-технологического института.

Цель исследования – для повышения эффективности очистки установлен резинно-планчатый барабан в регенераторе хлопка, изменен угол поворота планок, и обеспечен равномерное распределение отходов на пилчатый барабан путем разделения верхней крышки с двух концов.

Задачи исследования:

определение направления исследований путем изучения и анализа современных научно-исследовательских работ по совершенствованию регенераторов;

теоретическое изучение случаев с равномерным распределением отходов на рабочие органы пилы в питающей части регенератора;

разработка опытной конструкции нового регенератора и проведение на ней экспериментов, статистическая обработка экспериментов и определение его основных параметров методами математического планирования;

проведение испытаний в производственных условиях с установлением оптимальных параметров усовершенствованного регенератора и расчет экономической эффективности на основе его результатов;

разработка рекомендаций по внедрению в производство и эксплуатации усовершенствованного устройства регенератора

В качестве объекта исследования был взят технологический процесс извлечения частиц хлопка из отходов с помощью регенератора после процесса очистки.

В качестве предмета исследования был взят регенератор хлопка, разработанный для извлечения частиц хлопка из отходов хлопкоочистительных машин.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы планирования, проведения и оптимизации экспериментов с использованием высшей математики, теоретической и прикладной механики, экспериментальных исследований, математической статистики, современных измерительных методов и средств.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

для обеспечения равномерного распределения отходов в регенератор хлопка и повышения эффективности извлечения хлопка из отходов была разработана новая конструкция с двухсекционным входным патрубком, а

также барабаном с резиновой планкой, установленным в наклонном положении относительно оси барабана;

для обеспечения эффективного извлечения хлопка-сырца из отходов разработаны условия прочности вала разделительного резино-планчатого барабана усовершенствованного регенератора;

методом математического планирования определены оптимальные значения основных факторов, влияющих на эффективность усовершенствованного регенераторного устройства, т.е. угол отклонения планки к центру барабана - 15 градусов, скорость вращения сепарирующего барабана - 1000 об/мин;

по регрессионной математической модели определены оптимальные значения основных конструктивных параметров и технологических режимов регенератора, извлекающий хлопок-сырец из отходов с одинаковой скоростью, расстоянием между колосниками регенерации 30 мм и количеством планок 10 шт.

Практические результаты исследования, следующие:

разработана усовершенствованная конструкция устройства извлечения хлопка-сырца из отходов, за счет внедрения которого качество волокна на предприятии повысилось на 0,1%;

входная часть устройства разделена на две части, обеспечивая равномерное поступление отходов в пыльный барабан, в результате установки резино-планчатого барабана на разделительный барабан с целью повышения эффективности извлечения на 88-89%, а очистительная эффективность от крупных примесей увеличилась на 88,5-90%;

На разработанном регенераторе новой конструкции были проведены теоретические и экспериментальные исследования, определены его конструктивные и технологические размеры, благодаря чему обеспечена его эффективная работа.

Достоверность результатов исследования. В конце исследования сравнивались результаты теоретических и экспериментальных исследований, Результаты производственных экспериментов на усовершенствованном устройстве с рабочими органами с заданными параметрами были определены путем сравнения с результатами использовавшихся базовых устройств предприятия.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов диссертационной работы состоит в теоретическом установлении аналитической зависимости извлечения частиц хлопка из отходов и их движения по планчатому барабану, теоретическом установлении зависимости эффективности очистки от некоторых факторов рабочих органов, определении рациональных параметров резино-планчатого барабана регенератора хлопка.

Практическая значимость. Использование усовершенствованного регенератора хлопка для извлечения долек хлопка из его отходов обеспечивает повышенную эффективность очистки и регенерации, а также

возможность получения качественного волокна на предприятии. Результаты теоретических и экспериментальных исследований могут быть использованы проектными организациями и научно-исследовательскими учреждениями при разработке конструкций регенераторов хлопка, а также при техническом обслуживании разрабатываемых в производственных условиях регенераторов хлопка.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов, полученных путем внедрения усовершенствованного регенератора хлопка: регенератор, извлекающий хлопок из хлопковых отходов, внедрен в производство на “Касансайском хлопкоочистительном предприятии” ООО «Наманган Пахта Текс». (справка № 03/22-239 от 15 марта 2023 года ассоциации «Хлопково-текстильные кластеры Узбекистана»). В результате эффективность выделения достигла 99,5%, эффективность очистки – 88,7 %, количество хлопка-сырца в отходах уменьшилось на 2,5 %, а качество волокна, вырабатываемого на предприятии, улучшилось на 0,1 %.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были представлены и обсуждены в общей сложности на 5 научно-технических конференциях, в том числе на 3 международных, 2 Республиканских конференциях.

Публикация результатов исследований.

Всего по теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 2 ДГУ, 6 статей в научных изданиях, рекомендованных для публикации основных научных результатов докторских (PhD) диссертаций Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 4 республик и Опубликовано в 2 зарубежных научных журналах.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во «Введении» обоснованы актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первый раздел диссертации под названием «**Современное состояние процесса выделения долек хлопка из состава отходов и на основе анализа определение задач исследования**» посвящен аналитическому анализу

литературных источников и современному состоянию техники и технологий для извлечения хлопкового сырья из отходов процесса очистки. В данной главе анализируются случаи потерь хлопка-сырца в отходах на предприятии и результаты исследований, проведенных по извлечению частиц хлопка из отходов.

При первичной обработке хлопка особое внимание уделяется процессу очистке хлопка-сырца. Потому что на мировом рынке чистота волокна является основным из показателей его качества. Секция очистки от крупных примесей состоит из пильчатого барабана, неподвижных скользящих щеток, трапециевидных колосников, установленных вокруг пильчатого барабана. Каждый узел секции очистки изучался многими исследователями. В современных научно-исследовательских работах теоретическими и экспериментальными методами изучено воздействие каждого рабочего органа на хлопок-сырца. Были исследованы рабочие органы разного диаметра. Поскольку прочность на разрыв хлопковых семян ограничена, уменьшение линейной скорости барабана, диаметра барабана приводит к увеличению центробежной силы и, в свою очередь, к повышению эффективности очистки.

Исследования показали, что с увеличением диаметра колосников снижается эффективность очистки и перехода летучек в отходы. За счет уменьшения диаметра колосников с 25 мм до 15 мм достигнуто повышение эффективности очистки с 62,0 до 79,5 %, в то время как переход летучек (частиц хлопка) в отходы увеличился с 3,0 до 4,7 %. А в некоторых исследованиях рекомендуется принимать диаметр колосников 20 мм. Дальнейшие исследования посвящены усовершенствованию колосниковых решеток. Были предложены вращающиеся колосники круглого поперечного сечения, спиралевидные колосники и колосники в форме гребенки. С целью повышения эффективности очистки, в некоторых исследованиях было предложено установить колосники вдоль нисходящей синусоиды.

В настоящее время на хлопкоочистительных предприятиях для регенерации хлопка-сырца из отходов применяют аксиально-подвижные очистительные устройства, которые называются регенераторами. Например, очистительные устройства типа RX (1RX), применявшиеся в начале 80-х годов прошлого века, использовали очистительное устройство типа RX-1 и поточные линии PLPX для отделения летучек из хлопковых отходов.

Следует отметить, что секции очистки генераторов RX и RX-1 одинаковы, они работают под напряжением и отличаются только конструкцией своих питателей. Результаты наблюдения работы регенератора типа RX показали, что количество очистки регенерируемых летучек регенератора составило 3-4 раза. При сильном загрязнении регенерирующих летучек преимущественно крупными примесями количество таких очисток будет на 80% достаточным для обеспечения эффективности регенератора, что приведет к снижению качества волокна.

Когда количество мелких примесей в отходах хлопкоочистительных агрегатов превышает 30% наблюдается загрязнение более 5%, а

эффективность очистки регенератора будет составлять менее 80%, с другой стороны, степень загрязнения регенерированных летучков достигает 20 и более процентов, что приводит к снижению качества волокна, это приводит к снижению качества получаемого волокна в результате смешивания летучек с хлопком-сырцом, передаваемого на очистку.

В регенераторе модели RX также использовались рабочие органы устаревших конструкций. Например, пины покрывающих пыльных барабанов откалываются от обечайки под воздействием крупных примесей, что приводит к снижению обхватывающих свойств барабанов. В щеточных барабанах-сепараторах щетки быстро съедаются и укорачиваются. Под воздействием скопившихся отходов щетки отклоняются от пыльного барабана, что затрудняет передачу отходов от входного патрубка к пыльчату барабану на ограниченном участке длиной 400-500 мм.

В настоящее время создан целый ряд надежных и эффективных рабочих органов взамен ненадежных и требующих быстрой замены и ремонта рабочих органов. Эти обхватывающие пыльные цилиндры предназначены для замены пыльчатых барабанов, разделительных и направляющих металлических пластинчатых барабанов, а также предназначены для замены щеточных барабанов, закрепляющих металлических колосников.

Из вышеприведенного анализа схем регенератора хлопка-сырца можно сделать следующие выводы: его основным недостатком является использование пневмопитателя, который пропускает мелкие примеси и свободные волокна в транзитном состоянии и не обеспечивает оптимальную повторную очистку регенерированных летучек.

Представленный выше анализ показал, что основной недостаток серийно производимого регенератора связан с конструкцией пневмопитателя и рабочих органов. В то же время использование двух основных барабанов, основного и регенерирующего, оказалось недостаточным и стало основой для создания регенератора нового метода. Ввиду представленных недостатков с целью усовершенствования регенератора было запланировано проведение определенных научно-исследовательских работ. На основании результатов аналитического анализа ранее проведенных исследований была определена цель работы с учетом задач по внедрению планчатых барабанов в регенератор хлопка, а также улучшения условий подачи материала.

Во втором разделе диссертации **«Проведение теоретических исследований регенератора хлопка и определение его основных параметров»** в основном представлены результаты теоретических исследований, проведенных по выбору усовершенствованного устройства.

В начальном этапе работы хлопкоочистительного предприятия регенерированные и извлечение из отходов частиц хлопка (летучки) собираются в специальные камеры, а после производства данной партии хлопка подаются в сушильный барабан или в начальную часть очистительного агрегата. После этого они максимально очищаются от всех мелких примесей. В этом случае регенерированный хлопок нужно желательно не отправлять на

пыльчатые очистительные органы во время его очистки. Для сбора регенерированного хлопка в очистительном цехе или поблизости организуется камера с площадью поверхности 30-30 м² и высотой 3-4 м, а на ее вершине устанавливается конденсатор КВМ или КВВБ. Всасывающий патрубок конденсатора соединен с нагнетательным патрубком регенератора. Когда машины ЧХ используются в качестве регенератора, всасывающая труба устанавливается перед его соединением.

При невозможности обхода очистителей пил при переработке регенерированного хлопка необходимо перерабатывать его в очистителях до тех пор, пока не прекратятся частицы хлопка в отделяемых из отходов.

Сегодня современные хлопкоочистительные предприятия должны производить продукцию наилучшего качества (Q), по относительно низкой цене (C) и в короткие сроки (D) в условиях мировой конкуренции. Поэтому они способны использовать многочисленные возможности компьютерной памяти, скорости и удобного графического интерфейса для автоматизации и подключения ранее сложных и совершенно не связанных между собой вопросов проектирования и производства. Таким образом, время и стоимость разработки и производства продукта сокращаются. Для этого используются технологии автоматического проектирования (автоматизированное проектирование-САПР), автоматического производства (автоматизированное производство-АСАМ) и автоматизированной разработки или конструирования (автоматизированное проектирование - САЕ). Для того, чтобы понять значение систем CAD/CAM/CAE (на узбекском языке это называется системами автоматического проектирования-ALT) нам необходимо изучить различные вопросы и операции, которые необходимо решать и выполнять в процессе разработки и производства продукции. Когда все эти вопросы суммируются, это называется жизненным циклом продукта.

При проектировании регенераторов и других очистительных машин из всех методов компьютерного анализа широко используется метод конечных элементов. С его помощью решаются такие задачи, как растяжение, деформация, распределение сил, поток воздуха. Существует множество программных инструментов для оптимизации конструкций. Исследуется возможность автоматической оптимизации формы конструкции путем обобщения оптимизации и анализа. В этом направлении, например, предполагается простая исходная форма конструкции, такая как двумерный прямоугольный объект, состоящий из мелких элементов разной плотности. Затем проводится процесс оптимизации, позволяющий определить конкретное значение плотности для достижения конкретной цели с учетом пределов напряжения. Целью обычно является минимизация веса. После определения оптимальных значений плотности рассчитывается оптимальная форма объекта. Оптимальная форма объекта образуется за счет удаления элементов малой плотности.

Вал планчатого барабана в усовершенствованном регенераторе RX подвергается внешним нагрузкам из-за высоких скоростей. Недостаточная

прочность и неравномерность деталей планчатого барабана, а также вибрации могут привести к ухудшению процесса отделения хлопка из барабана пилы, ухудшению качества хлопка, преждевременному выходу из строя деталей без равномерного проедания. Поэтому очень важно рассчитать прочность вала барабана, пластин, обечайки барабана, фланца (диска) и других деталей.

На рис. 1 показан плоский вал барабана и схема расчета действующих на него нагрузок. К внешним нагрузкам, воздействующим на вал, относятся:

- равномерно распределенная нагрузка, действующая на вал между опорами (влияние веса извлекающего хлопка не учитываем, ввиду его малых размеров)

где: G_{val} - масса вала между опорами, кг;

G_{gar} - масса фланцев, кг;

G_{qob} - масса снарядов, кг;

G_{pl} - масса планки, кг;

Кроме того, следует учитывать следующее:

q_2 - равномерно распределенная нагрузка на консольную часть вала;

G_{shk} - масса шкива;

M_{bur} - крутящий момент электродвигателя.

$M_{бур}$ крутящий момент, действующий на вал планчатого барабана

$$q_1 = \frac{G_{val} + G_{gar} + G_{qob} + G_{pl}}{l_0} \quad (1),$$

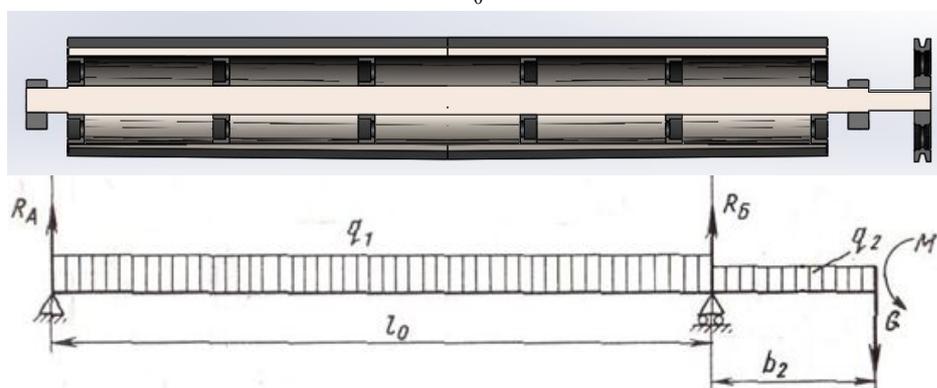


Рис.1. Схема расчета нагрузок, действующих на вал планчатого барабана

$$M_{bur} = 9550 \cdot \frac{N}{n} \quad \text{Nyuton} \cdot \text{m},$$

где: N – мощность, передаваемая на планчатый барабан ($N = 3,0 \text{ kVt}$);

n – скорость вращения планчатого барабана ($n = 1000 \text{ ayl / min}$)

$$M_{bur} = 9550 \cdot \frac{3,0}{1000} = 28,65 \quad \text{Nyuton} \cdot \text{m}.$$

Вся информация готова для статического расчета вала планчатого барабана. Для упрощения расчета используем вместо вала между опорами

фланцы, обечайки, q_1 планку, q_2 вместо шкива основание вала, G_{shk} - вместо шкива.

Выбираем рабочую часть вала и $q_1 = 123,17$ кг, выбираем часть шкива основания вала и $q_2 = 5,45$ кг, часть шкива основания вала и $G_{shk} = 9,82$ кг, часть шкива основания вала и вводим крутящий момент $M_{\text{ввп}} = 28,65 \text{ N} \cdot \text{m}$. Чтобы расчет был более точным, также учитываем центробежную силу и пишем 1000 об/мин.

Как видно из рисунка 2, минимальное значение коэффициента запаса прочности составляет 166. Этот коэффициент должен быть $[k] \geq 1,5 \div 2,5$ для валов. Так что вал, который мы выбрали для устройства, соответствует требованиям.

Машины для очистки хлопка-сырца от крупных примесей оставляют вместе с отходами часть долек хлопка. Отходы хлопка отправляются в очистители для повторной очистки через регенератор 1RX. В существующих регенераторах перенос хлопка осуществляется воздушным потоком. Для равномерного переноса отходов и повышения эффективности очистки в регенераторе 2RX-М были установлены барабаны с винтовыми колками. Этот регенератор был тщательно изучен с технологической точки зрения и по нескольким технологическим параметрам. Но проведено недостаточно исследований для обоснования динамических параметров регенератора 1RX, достаточно простого и технологически удобного в эксплуатации.

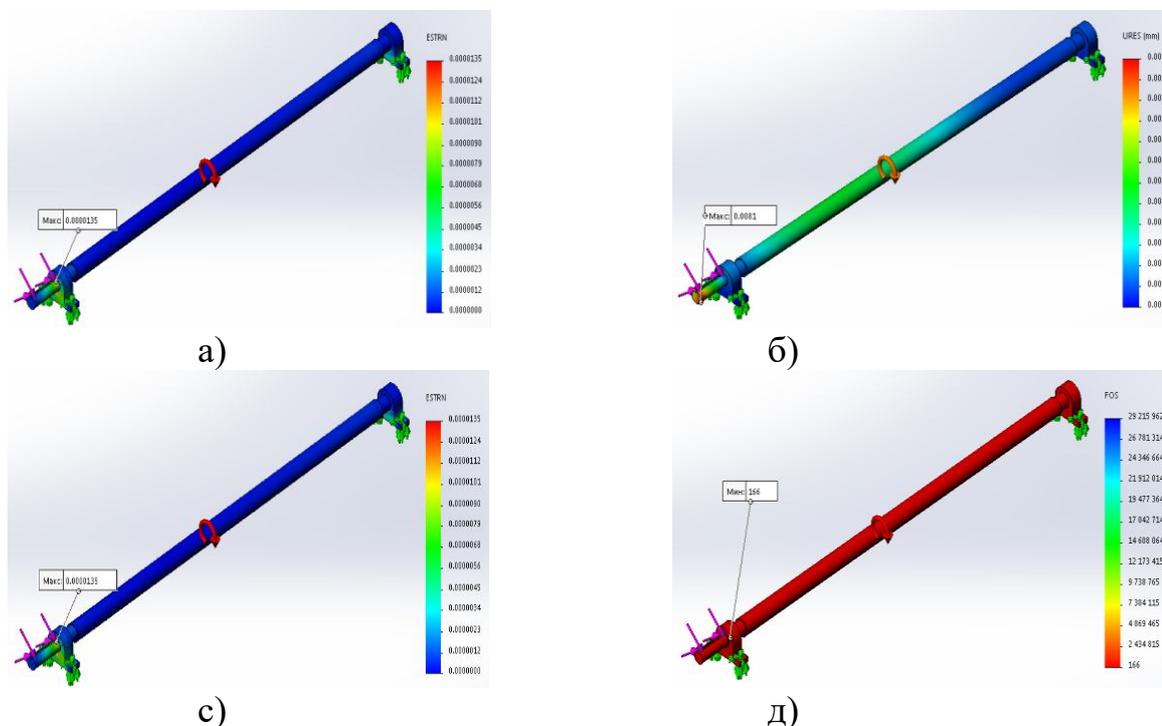


Рис. 2. Эпюры вала планчатого барабана

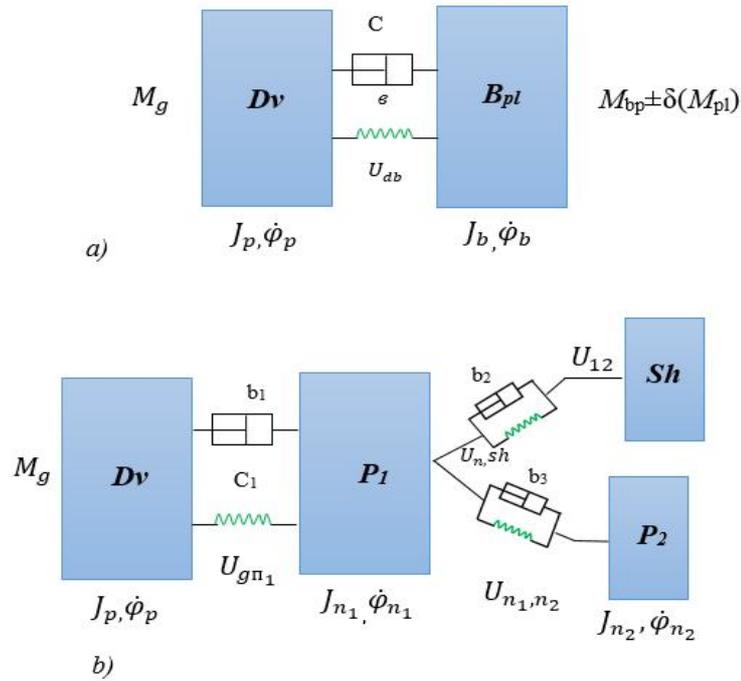


Рис. 3. Динамическая модель регенератора с резино-планчатым рабочим органом

На рис. 3 представлена динамическая модель усовершенствованного регенератора 1RX. Кинематический анализ этого устройства, изученный в ходе исследований, показал, что его рабочие органы и механизмы аналогичны устройству доочистки ПТ-10, только этот очиститель имеет большое количество пыльчатых барабанов, а многие механические параметры очиститель достаточно изучен в исследованиях. Поэтому при изучении динамики регенератора 1RX учитывались только его особенности.

По динамической модели, приведенной на рис. 3, и по вышеизложенной методике для усовершенствованного регенератора с планчатым барабаном были составлены следующие уравнения:

$$\begin{aligned} \frac{dM_g}{dt} &= 2M_K\omega_c - 2M_KP \frac{d\Delta\varphi_p}{dt} - \omega_c S_K M_g; \\ J_p \frac{d^2\varphi_p}{dt^2} &= M_g - C\Delta\varphi - b \frac{d\Delta\varphi}{dt}; \\ J_p \frac{d^2\varphi_b}{dt^2} &= U_{gb}C\Delta\varphi + U_{gb}b \frac{d\Delta\varphi}{dt} - M_{bn} \pm \delta(M_{bn}); \\ \Delta\varphi &= (\varphi_p - U_{gb}\varphi_b); \frac{d\Delta\varphi_p}{dt} = \left(\frac{d\Delta\varphi_p}{dt} - U_{gb} \frac{d\varphi_b}{dt} \right) \end{aligned}$$

Здесь φ_p , φ_b - угловая скорость ротора двигателя и резинно-планчатого барабана; J_r, J_{pl} - моменты инерции ротора двигателя и резинно-планчатого барабана, M_{pl} - математическая вероятность моментов сопротивления частиц хлопка резинно-планчатому барабану.

Математическая модель регенератора, состоящего из механизмов привода резинно-планчатого, двух пыльчатых барабанов и шнека, выглядит следующим образом:

$$\frac{dM_g}{dt} = 2M_K\omega_c - 2M_KP \frac{d\Delta\varphi_p}{dt} - \omega_c S_K M_g;$$

$$I_p \frac{d^2\varphi_p}{dt^2} = M_g - C_1\Delta\varphi_{gn_1} - b_1 \frac{d\Delta\varphi_{gn_1}}{dt};$$

$$I_{n_1} \frac{d^2\varphi_{n_1}}{dt^2} = U_{gn_1} C_1\Delta\varphi_{gn_1} + U_{gn_1} b_1 \frac{d\Delta\varphi_{gn_1}}{dt} - S_2\Delta\varphi_{nsh} - b_2 \frac{d\Delta\varphi_{nsh}}{dt} - S_3\Delta\varphi_{n_1n_2} - b_3 \frac{d\Delta\varphi_{n_1n_2}}{dt} - M_{n_1};$$

$$I_{sh} \frac{d^2\varphi_{sh}}{dt^2} = U_{nsh} S_2\Delta\varphi_{nsh} + U_{nsh} b_2 \frac{d\Delta\varphi_{nsh}}{dt} - M_{sh} \pm \delta(M_{sh}) \quad (2)$$

Важно определить средние значения угловых скоростей рабочих органов при рассмотрении характеристик вращения пыльного и планчатого барабанов регенератора 1RX. В этом случае основной задачей является оценка $\Delta\dot{\varphi}_b \leq \Delta\dot{\varphi}_n$ и $\Delta\dot{\varphi}_b \leq \Delta\dot{\varphi}_{n_2}$. Это основано на том, что угловая скорость резиновых планок для удаления частиц хлопка с зубьев пилы при работе регенератора должна быть больше угловой скорости зубьев пыльного барабана $V_b > V_z$. Из усовершенствованной схемы регенератора видно, что угловые скорости пыльных барабанов и линейные скорости зубьев вдвое меньше угловых скоростей и линейных скоростей резиновых планок. Но с учетом моментов сопротивления, моментов инерции, различных значений моментов сопротивления, а также влияния упруго-диссипативных параметров упругих передач передаточное число уменьшается до $1,7 \div 1,8$, что снижает влияние извлечения хлопка от зубьев барабаном с резиновыми планками имеет отрицательный эффект. На рис. 4 изображен график зависимости средних значений угловых скоростей пыльных и планчатых барабанов регенератора.

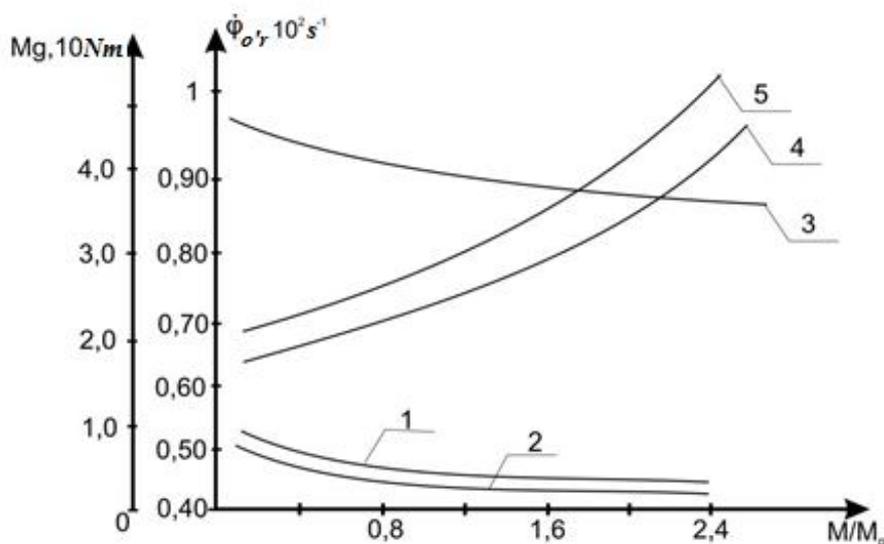


Рис.4. График изменения средних значений пыльных и планчатых барабанов и нагрузки на вал двигателя в зависимости от технологической нагрузки регенератора

Из анализа графиков рис. 4 можно определить, что: при увеличении нагрузки до $M/M_p=(2,0\div 2,4)$ среднее значение $\dot{\phi}_b$ до $(80\div 84) \text{ с}^{-1}$, $\dot{\phi}_{n_1}$ и $\dot{\phi}_{n_2}$ уменьшается до $(43,3\div 45,3) \text{ с}^{-1}$. Поэтому рекомендуемые параметры системы должны быть: $M/M_p \leq (1,0\div 1,2)$; $J_I=(2,2\div 2,3) \text{ кгм}^2$; $J=(2,1\div 2,2) \text{ кгм}^2$; $C_1=(225\div 250) \text{ Нм/рад}$; $S=(150\div 200) \text{ Нм/рад}$.

Определение оптимальных параметров усовершенствованного регенератора 1RX методом математического планирования экспериментов. По результатам теоретических и практических экспериментов были выявлены основные факторы, влияющие на оценку качественных показателей регенератора хлопка, и проведены многофакторные эксперименты. Для проведения опытов при переработке хлопка-сырца проводили селекционный сорт Наманган-77, I-технический сорт, 2-класса, исходная засоренность - 8,7%, влажность - 9,3%.

В качестве предельного критерия для оценки качества хлопка-сырца, отделенного от усовершенствованного регенератора, эффективность выделения регенератора Y_1 , эффективность очистки Y_2 , количество частиц хлопка в отходах Y_3 . Основные факторы, влияющие на указанные критерии: X_1 - угол отклонения планок к центру барабана, β град., X_2 - скорость вращения разделительного барабана, об/мин, X_3 - расстояние между колосниками регенерации, мм.

На основании предварительных экспериментов шаг и набор факторов, влияющих на качество работы регенератора, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон факторов и их ступени

№	Факторы	Единица измерения	Определение факторов		Шаг	Интервал расчета факторов		
			Натуральный	Закодированный		-1	0	+1
1	Угол отклонения планок к центру барабана	Град.	β	X_1	5	10	15	20
2	Скорость вращения разделительного барабана	Об/мин	V	X_2	200	750	950	1150
3	Расстояние между колосниками регенерации	мм	h	X_3	15	10	25	40

Получено уравнение регрессии эффективности разделения регенератора:

$$Y_1 = 99,48542 + 0,19333X_1 + 0,36333X_2 + 0,16667X_3 - 0,90208X_{12} - 0,19583X_1X_3 - 1,11874X_{22} + 0,19583X_2X_3 - 0,43546X_{32} \quad (3)$$

По критерию очистительного эффекта Y_2 табличный показатель критерия Стьюдента равен $T(28)=2,048$, табличный показатель критерия Кохрана равен

$G(2,14)=0,3539$, арифметический показатель критерия Кохрана равен $0,2627458$, а дисперсия повторяемости = $0,0607145$.

В этом случае мы получаем следующее уравнение регрессии:

$$Y_2 = 88,42084 + 0,21X_1 + 0,86X_2 + 1,25334X_3 - 0,93749X_{12} + 0,45833X_1X_2 - 1,42082X_{22} - 0,35833X_2X_3 - 2,02084X_{32} \quad (4)$$

По критерию количества частиц хлопка в отходах регенерации Y_3 табличный показатель критерия Стьюдента $T(28)=2,048$, табличный показатель критерия Кохрана $G(2,14)=0,3539$, расчет показатель критерия Кохрана был равен $0,1166667$, а дисперсия повторяемости равнялась $1,428571E-02$.

В этом случае мы получаем следующее уравнение регрессии:

$$Y_3 = 2,38125 - 0,05X_1 + 0,33X_3 + 0,48542X_{12} + 0,10417 X_1X_3 + 0,36875 X_{22} + 0,07917 X_2X_3 + 0,25208X_{32} \quad (5)$$

Полученная оптимизационная задача была решена методом случайного поиска и современными компьютерными программами, и были получены следующие оптимальные решения (табл. 2):

Таблица 2

Результаты оптимизации математической модели:

Факторы	X_1	X_2	X_3
Закодировано	0,184507	0,296613	0,283806
Натуральный	15,923	1009,323	29,257
округлено	15	1000	30

Так, по результатам опытов, X_1 - угол отклонения планок к центру барабана, β - 15 градусов, X_2 - скорость вращения разделительного барабана, 1000 об/мин, X_3 - расстояние между колосниками регенерации составляла 30 мм. Эффективная работа усовершенствованного регенератора хлопка 1RX наблюдалась при значении приведенных коэффициентов, то есть эффективность извлечения составила 99,5%, эффективность очистки выше 88,7%, а количество хлопка-сырца в отходах уменьшилось в 2,5 раза.

В третьей главе диссертации «**Экспериментальное исследование по совершенствованию регенератора хлопка**» были выбраны основные рабочие органы устройства и определена его эффективная работа на основе практических исследований.

В настоящее время увеличение количества долек хлопка в отходах, отделяемых от технологического оборудования для очистки хлопка-сырца от крупных примесей на хлопкоочистительных предприятиях, приводит к их исчезновению с отходами. Чтобы предотвратить эту проблему, предприятия установили один регенератор хлопка 1RX для каждой системы очистки. Щетки за сезон заменяются несколько раз в связи с износом щеток разделительных щеточных барабанов регенератора хлопка 1RX. Кроме того, износ щеток разный, что приводит к снижению эффективности щеток по отделению хлопка от пильчатых барабанов. Поэтому использование барабана с резиновыми планками вместо щеточного барабана для отделения хлопка от

зубьев пилы является решением проблемы постоянной замены щеток. разделительный барабан регенератора хлопка 2RX-M, разработанный АО «Научный центр Пахтасаноат», выполнен с резиновыми планками, этот барабанный регенератор был внедрен на хлопкоочистительном предприятии «Багдод» в 2019 году и эксплуатировался без ремонта до сегодняшнего дня. Учитывая изложенное, было рекомендовано заменить разделительные щеточные барабаны регенераторов хлопка типа 1RX на барабаны с резиновыми планками. На основании этих рекомендаций в конструкцию установки внесены изменения для повышения эффективности очистки и отделения регенераторов хлопка типа 1RX, которые используются на хлопкоочистительных предприятиях (рис. 5, 6, 7). Было замечено, что отходы хлопка, поступающие в регенератор 1RX с обоих концов пыльного барабана, и всасывание воздуха из середины приводит к уменьшению количества долек хлопка в отходах. В этом случае при движении воздушной трубы частицы хлопка разделяется на две части и попадает мелкими дольками в сторону пыльного барабана, а его очистка становится легче. Еще одной новизной конструкции является установка планчатого барабана с разделительной пластиной под косым углом по оси к центру барабана, что создает возможность повторной очистки при снятии хлопка с зуба пилы и направлении его в сторону центр. Кроме того, для уменьшения выхода частиц хлопка из регенерационного барабана в отходы уменьшено расстояние между колосниками нижней колосниковой решетки.

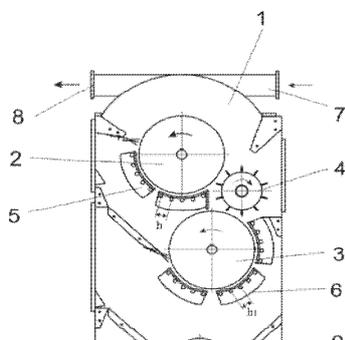


Рис. 5. Схема усовершенствованного регенератора хлопка

1-пневмопитатель, 2-пыльный барабан основной очистки, 3- пыльный барабан регенерации, 4- планчатый разделительный барабан, 5-6- колосниковая решетка, 7- входная потрубка для хлопка с отходами, 8- потрубок вывода очищенного хлопка, 9- шнек отходов.

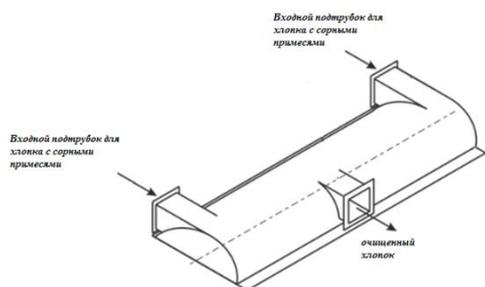


Рис. 6. Схема верхней крышки регенератора

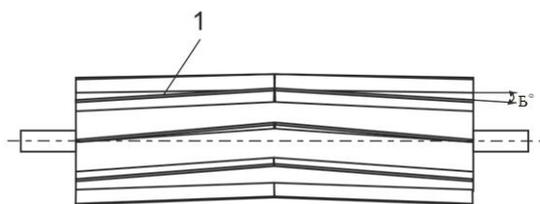


Рис. 7. Усовершенствованный разделительный барабан с резиновыми планками, 1-резиновые пластины

Планки были разделены на две части посередине, чтобы укрепить их под наклоном к центру барабана. Для выравнивания стыков концов планок использовали подготовленные резины. Диаметр разделительного щеточного

барабана регенератора 1RX составляет 300 мм, а их количество определено для размещения планок вместо щеток.

В ходе опытов были проанализированы частицы хлопка в отходах, выделенных при очистке Нам-77 селекционного сорта, III-промышленного сорта, с исходной загрязненностью 9,6% и влажностью 10,2% в системе УХК, а также количество долек хлопка составило 22,8%. Для определения эффективности извлечения в ходе экспериментов количество извлекаемого хлопка и количество хлопка, оставшегося в пиле, определяли путем изменения количества планок каждые 30 минут, а количество частиц хлопка, ушедших в отходы также определялся во время экспериментов.

В экспериментах изучается влияние количества планок на барабане на эффективность извлечения, результаты экспериментов представлены в таблице 3.

Таблица 3 показывает, когда на барабане количество планок составляет 8 штук, то количество хлопка, выделенного за 30 минут, составляет 19,6 кг, оставшийся хлопок на поверхности пилы, отделенная в ручную составляет 1,15 кг, а эффективность извлечения составляет по расчетам 94,5%. Когда количество таких планок составляет по 10, 12 штук, а количество отделяемого хлопка за указанный период времени увеличивается и составляет 20,6, 23,6 кг. В этом случае эффективность выделения составляет 95,8, 96,1%, и мы видим, что выделение велико когда количество планок на барабане составляет - 10 и 12 штук. Однако из-за плотного расположения 12 планок на барабане наблюдалось падение напряжения на электродвигателе с затруднением прохождения через них воздуха при вращении, поэтому количество планок на барабане оставили равным 10.

Таблица 3

Влияние количества планок на барабане на эффективность сепарации

№	Количество планок, шт.	Количество извлекаемого хлопка, кг	Количество хлопка, оставшееся в пиле, кг	Эффективность %
1	8	19,6	1,15	94,5
2	10	20,6	0,9	95,8
3	12	23,6	0,96	96,1



Рис 8. Регенератор подготовленный для опыта

Эксперименты проводились трижды, и средние результаты показаны на рис. 9 ниже. В опытах при переработке хлопка-сырца, относящегося ко 2-му классу, использовали промышленные сорта I и III, селекционного сорта Нам-77, принятые на предприятии. Засоренность хлопка I-технического сорта 4,8%, влажность 8,2%, а хлопка III-технического сорта 10,6%, влажность 9,8%.

Эксперименты проводились путем установки на регенератор 1RX подготовленного для эксперимента барабана из резиновых планок и изменения угла отклонения к центру по оси барабана на 10° , 15° , 20° , 25° . В этом случае рекомендуется количество планок 10-12 исходя из опытов, опыты проводились при установке 10 планок, при повышении эффективности выделения при установке 12 штук, плотном расположении планок на барабане приводило к увеличению нагрузки на электродвигатель из-за увеличения сопротивления воздуха в нем (рис. 9).

Из рисунка 9 коэффициент извлечения частиц хлопка из отходов хлопка I технического сорта, составляет 90,6 % при 10° , 95,2 % при 15° , а при 20° - 25° установлено, что эффективность извлечения снижается до 94,6, 92,8 %. А у III-промышленного сорта эффективность извлечения была высокой на уровне 92,8-92,6 % и снижалась при 25° . Здесь увеличение угла установки планок на барабане влияет на увеличение угла отрыва хлопка от пилы и показывает, что в крайне наклонном состоянии планки менее способны отделять летучек с поверхности пилы.



Рис. 9. Влияние угла наклона планок на разделительном барабане по направлению к центру на эффективность извлечения

Большое влияние на эффективность извлечения летучек с поверхности пилы оказывает скорость вращения разделительного барабана, которая определяется изменением угла наклона планок к центру барабана. Мы также изучили эффект очистки наклонного угла планок. Эксперименты проводили, установив скорость вращения резинно-планчатого разделительного барабана 750, 950, 1150 об/мин. Опыты проводились на I-промышленном сорте, перерабатываемом на предприятии. Лабораторные анализы показали, что начальная засоренность хлопка составила 7,8%, а влажность 8,9%. В ходе эксперимента было установлено, что количество частиц хлопка, выделяемых с отходами агрегата очистки хлопка УХК, находится в пределах 18,6-20,5%. Результаты эксперимента представлены на рисунках 10-12.

Из гистограммы на рис. 10 видно, что эффективность выделения планок при скорости вращения разделительного барабана 750 об/мин и угла наклона планок по центру 10° эффективность извлечения составила 95,8%, при 15° - 96,5%, а при 20° - 96,2%. При этом эффективность очистки составила 78,9%, 80,2%, 80,5%. Из гистограмм рисунков 10-, 11 и 12 можно увидеть влияние изменения скорости вращения планчатого барабана и изменение эффективности извлечения и очистки в случаях углов отклонения планок, на рисунке 11 скорость вращения планчатого барабана 950 об/мин, что

эффективность извлечения по изменению углов отклонения пластин по сравнению с 750 об/мин, выше на 2,1%, 2,3% и 2,4%, по сравнению со скоростью 1150 об/мин на 2,1%, 2,6% и 3,6%. Мы видим, что эффективность очистки показала высокие значения в случае скорости вращения барабана 950 и 1150 об/мин. Можно вывести теорию о том, что увеличение скорости вращения планчатого барабана до 950-1150 об/мин приводит к снижению эффективности выделения, повышению эффективности очистки, что приводит к выделению мелких примесей с образованием веерное состояние при движении хлопка по поверхности планки, но с увеличением скорости, с поверхности пилы также следует признать, что он не может вовремя извлечь хлопка.

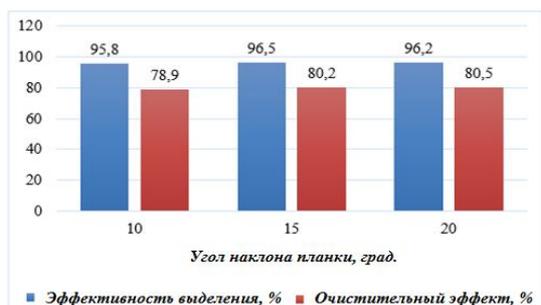


Рис. 10. Влияние изменения угла отклонения на эффективность выделения и очистки планчатого барабана при 750 об/мин.

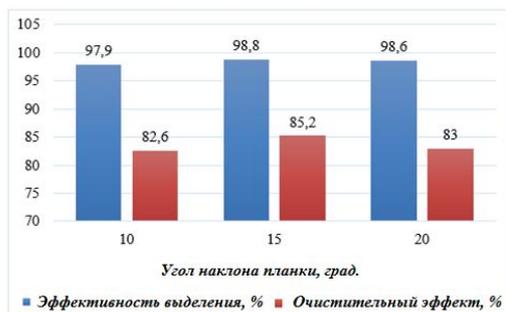


Рис. 11. Влияние изменения угла отклонения на эффективность выделения и очистки планчатого барабана при 950 об/мин



Рис. 12. Влияние изменения угла отклонения на эффективность выделения и очистки планчатого барабана при 1150 об/мин

В ходе экспериментов регенератор останавливали при каждом варианте угла и шага установки планки, отделяли оставшиеся на поверхности пилы частиц хлопка и рассчитывали эффективность регенерации (рис. 13).

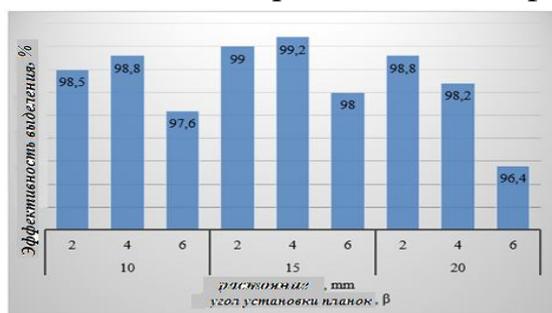


Рис. 13. Влияние расстояния между планками и пилы, угла установки планок на эффективность регенерации

Как видно из рисунка 13, при изменении расстояния между пилой и планкой от 2 мм до 6 мм эффективность отрыва планок от поверхности зубьев пилы снижается, отрыв планок под углом при установке барабана на 15° и расстоянии между планкой и пилой на 4 мм КПД был высоким и составил 99,2%.

Изучение влияния расстояния между колосниками нижнего пыльного барабана на количество частиц хлопка в отходах. На количество хлопка-сырца в отходах, выходящих из регенератора, также влияет расстояние между колосниками, установленными на нижнем пыльном барабане, поэтому на основании опытов можно определить количество частиц хлопка в отходах, а влияние расстояния колосника на эффект очистки мы можем определить.

Опыты проводились на хлопке селекции Нам-77 I-промышленного сорта, 2-го класса, исходной засоренности 8,6 %, влажности 9,8 %, перерабатываемой на предприятии.

Опыты проводили вышеописанными методами, подсчитывали количество отходов регенератора за 30 мин для каждого варианта опыта и анализировали хлопок-сырца в нем, в котором шаг колосников устанавливали 40, 30, 20, 10 мм (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость на эффективность регенерации и очистки
межколосникового расстояния

Расстояние между колосниками, мм	Отходы, выделенные от регенератора 1RX, кг	Количество хлопка, выделяемого с отходами, кг	Количество хлопка в отходах, %	Эффективность регенерации, %	Эффективность очистки, %
40	115,5	4,8	4,2	95,8	84,6
30	110,6	3,8	3,4	96,6	83,2
20	108	2,6	2,4	97,6	82,9
10	99,8	1,8	1,8	98,2	75,2

Из результатов опытов видно, что при расстоянии между колосниками 40 мм количество хлопка, выходящего с отходами, составляет 4,2 %, а эффективность регенерации составляет 95,8 %, что на 0,8 % больше, чем базовый вариант регенератора.

В четвертой главе «Проведение производственных испытаний и расчет экономической эффективности усовершенствованного регенератора» проведены производственные испытания нового устройства, созданного в основном на основе результатов теоретических исследований, и обоснована его эффективность.

Для обеспечения равномерной подачи примесей на экспериментальный регенератор были установлены барабан новой конструкции с резиновыми планками и разъемная верхняя крышка. Эти изменения подробно описаны в

главе 3. Вместо щеточного барабана, извлекающего летучек в регенераторе хлопка, установлен барабан с резиновыми планками, для снижения затрат уходящих на замену щеток, и для увеличения очистительного эффекта изменены углы наклона в сторону центра планок. Распределение хлопковых отходов от верхней крышки регенератора к пильчатому барабану с обоих концов обеспечивает равномерное распределение хлопка и качественное извлечение частиц хлопка из отходов.

В ходе исследований были отобраны пробы отходов хлопка-сырца после машины очистки крупных сор и после усовершенствованного регенератора. Образцы отбирались партия за партией при работе в несколько смен. По полученным образцам в лаборатории хлопкоочистительного предприятия были проанализированы качественные показатели хлопка-сырца, влажность и засоренность хлопка, а также количественные и качественные показатели очистки от крупных сорных примесей.



Рис. 14. Общий вид экспериментального регенератора

В ходе исследований установлены оптимальные аэродинамические и технологические режимы работы сепаратора, устройств очистки крупных сор и опытной конструкции усовершенствованного регенератора. После этого были проведены сравнительные испытания регенераторов хлопка. В ходе сравнительных испытаний для существующего регенератора был выбран обычный вариант, а для усовершенствованного регенератора - вариант с разъемной верхней крышкой и планчатым барабаном (рис. 14).

Сравнительные производственные испытания в очистительном цехе хлопкоочистительной предприятии проводились на хлопке селекционных сортов Нам-77 и С-6524, 2-промышленного сорта, при засоренности 9,7 %, влажности 10,5 %, при 4-промышленного сорта, засоренности 11,5 % и влажности 11,3 %. При проведении испытаний на 2-м промышленном сорте хлопок перерабатывали небольшими партиями массой 4600-4640 кг, а засоренность хлопка-сырца перед очисткой находилась в пределах 1-1,1%. В ходе испытаний было установлено, что количество хлопка в отходах очистительной машины хлопка-сырца от крупных примесей составило 9,5-10,5%. В усовершенствованном регенераторе примеси, отделенные после каждого испытания, взвешивались на весах. Количество хлопка-сырца, содержащегося в примесях, определяли вручную в лабораторных условиях предприятия. По данным лабораторного анализа, засоренность хлопка-сырца по крупным примесям равна 5,5%, а мелким – 4,2%.

Испытания 4-го промышленного сорта в производственных условиях проводились на партии хлопка массой 4700-4800 кг. Засоренность хлопка-сырца перед очисткой устанавливается на уровне 1-1,5%. Исходное количество хлопка в крупных примесях составляло около 11,5%. На

основании лабораторных анализов установлено, что засоренность хлопка-сырца по крупным примесям составила 7%, по мелким примесям - 3,8%. Испытания регенератора в производственных условиях повторялись несколько раз, и средние значения каждого определялись на основании табл.

В табл. 5 представлены результаты испытаний, проведенных для сравнения эффективности очистки регенераторов. Как видно из таблицы 5, в испытаниях усовершенствованный регенератор хлопка дает наилучший результат как в высоком, так и в низком техническом сорте, а эффективность очистки на 1,3% выше в высоком сорте и на 1,74% выше в низшем сорте, чем существующее устройство регенератора. Необходимо учитывать, что эффективность извлечения хлопка предлагаемым новым регенератором зависит от основных факторов, влияющих на его работу: скорости вращения разделительного барабана, угла отклонения планчатого барабана, расстояния между колосниками регенерации.

Таблица 5

Результаты сравнительных исследований эффективности регенерации в регенераторах

№	Технический сорт хлопкового сырья	Разделительный барабан при различных скоростях вращения (об/мин), средняя эффективность регенерации, %				Разница в эффективных показателях
		700	800	900	1000	
1	В существующем регенераторе 2- промышленный сорт	85,4	89,6	95,6	97,7	0
2	В существующем регенераторе 4- промышленный сорт	82,9	84,3	92,6	96,7	0
3	В усовершенствованном регенераторе 2-промышленный сорт	88,6	97,6	98,6	99,0	1,3
4	В усовершенствованном регенераторе 4-промышленный сорт	88,6	96,4	97,4	98,5	1,74

В следующих таблицах 6 и 7 представлены результаты исследований, проведенных для определения эффективности очистки при общих и крупных загрязнениях. Общая эффективность очистки получается по общему количеству сора, выделяемой при использовании этих устройств, и является основным выходным параметром.

Из результатов сравнительных исследований, описанных в таблицах 6 и 7, видно, что предлагаемый усовершенствованный регенератор обладает высоким потенциалом очистки. Результаты испытаний показали, что усовершенствованный регенератор обладает высокими возможностями как по общей эффективности очистки, так и по эффективности очистки от крупных примесей, а разница в результатах составляет 4,1 и 1,9% соответственно.

Таблица 6

Результаты сравнительных испытаний по определению общей
эффективности очистки

№	Технический сорт хлопкового сырья	Суммарная эффективность очистки при повторных испытаниях, %			Средний показатель, %
		1	2	3	
1	В существующем регенераторе 2-промышленный сорт	86,8	86,9	87,0	86,9
2	В существующем регенераторе 4-промышленный сорт	86,1	85,9	86,2	86,2
3	В усовершенствованном регенераторе 2-й промышленный сорт	89,3	89,8	89,6	89,56
4	В усовершенствованном регенераторе 4-й промышленный сорт	87,7	87,9	88,1	87,90

Таблица 7

Результаты сравнительных испытаний по определению эффективности
очистки от крупных примесей

№	Технический сорт хлопкового сырья	Разделительный барабан при различных скоростях вращения (об/мин), средняя эффективность очистки, %				Эффективная разница показателей
		700	800	900	1000	
1	В существующем регенераторе 2-промышленный сорт	85,8	85,9	86,2	86,5	0
2	В существующем регенераторе 4-промышленный сорт	85,2	85,4	85,9	86,6	0
3	В усовершенствованном регенераторе 2-й промышленный сорт	90,1	90,4	90,6	90,6	4,1
4	В усовершенствованном регенераторе 4-й промышленный сорт	87,4	88,2	88,4	88,5	1,9

Результаты теоретических исследований, проведенных в диссертационной работе, полностью подтвердились результатами испытаний на хлопкоочистительном предприятии. Испытанием работы устройства регенератора хлопка на действующих в настоящее время предприятиях доказано соответствие данной машины технологии переработки хлопка и даны рекомендации по подготовке и эксплуатации устройства с учетом возможностей машиностроения и условия производства.

Таблица 8

Технические характеристики усовершенствованного регенератора

Показатели	Единица измерения	Количество
Производительность по отходам, (при расхода воздуха 2 м ³ /с)	кг/час	2010/1850
Эффективность регенерации	%	98,6/99,0
Эффективность очистки в целом: для крупных сор	%	89,6/87,9 90,6/88,5
Количество хлопка в отходах	%	1-1,3/1,5-1,8
Засоренность регенерированного хлопка	%	9,6-10/10-13
Суммарная требуемая мощность, В том числе: для резинового планчатого барабана	кВт	7,0 3,0
Скорость вращения рабочих органов, пильные цилиндры резинно-планчатый барабан	об/мин	500 1000

Примечание: на числителе приведены цифры для 2-го промышленного сорта хлопка, а в знаменателе - 4-го промышленного сорта.

За счет внедрения усовершенствованного регенератора эффективность регенерации повышается на 99%, а эффективность очистки значительно повышается по сравнению с существующим устройством.

Таблица 9

Суммарные показатели для расчета экономической эффективности

Индикаторы	Единица измерения	Параметры	
		базовый	проект
Капитальные затраты (K ₁ , K ₂)	Млн сум	240,0	160,0
Операционные затраты:	-"	66,5	40,1
Электрическая энергия	-"	18,5	8,1
Амортизация	-"	36,0	24,0
Ремонт	-"	12,0	8,0
Эффект повышения качества волокна	-"		288,2

Расчет экономической эффективности:

$$E = P + [(S_1 + 0,15 \times K_1) - (S_2 + 0,15 \times K_2)]$$

$$E = 288,2 + [(66,5 + 0,15 * 240,0) - (40,1 + 0,15 * 160,0)] = 326,6 \text{ млн. сум}$$

Так, от внедрения в производство усовершенствованного регенератора хлопка, от повышения качества получаемого волокна на 0,1%, 326,6 млн. сум за сезон.

ВЫВОДЫ

1. В результате анализа установлено, что недостаточно изучены процессы создания наилучшей среды для выделения долек хлопка-сырца с целью повышения уровня охвата и утончения слоев хлопкового сырья рабочими органами. Кроме того, разработанные во многих исследованиях устройства не допускают многократную очистку хлопка-сырца, при которой крупные примеси отделяются вместе с хлопком в пильчатый барабан, в результате чего крупные примеси частично измельчаются, уходят через щель между ударными барабанами вместе с хлопком.

2. При количестве мелких примесей в отходах хлопкоочистительных установок более 30 % наблюдается засоренность более 5 %, эффективность очистки регенератора менее 80 %, а уровень засоренности регенерированных летучек достигает 20 % и более, что приводит к снижению качества волокна, получаемого в результате смешения летучек с хлопко-сырцом, направляемым на очистку.

3. Наблюдения за работой регенератора показали необходимость проведения дополнительных исследований с целью повышения интенсивности передачи сырья из входного патрубка регенератора и эффективности работы разделительного барабана для своевременного и эффективного отделения хлопка от состава отходов. По результатам аналитического анализа ранее проведенных исследований была определена цель работы с учетом задач по внедрению планчатого барабана в регенератор хлопка и улучшению ситуации с подачей.

4. В ходе исследования было рекомендовано, если реальная величина очищающего и регенерационного эффектов регенератора невелика, необходимо проверить техническое состояние регенератора и устранить выявленные дефекты, а также снизить расход воздуха от пневматического питания регенератора. Приведена формула для определения потерь хлопкового сырья (семена хлопкового волокна, свободное волокно, улюк) с отходами регенератора по отношению к массе очищаемого хлопка.

5. Разработана программная методика расчета резино-планчатого барабана, являющегося одним из основных рабочих органов проектируемого усовершенствованного регенератора 1RX, при этом потеря прочности вала барабана из-за ударных нагрузок отрицательно сказывается на эффективности извлечения хлопка-сырца из состава отходов. В результате исследований установлено, что минимальное значение коэффициента запаса прочности равно 166, а с учетом того, что этот коэффициент должен быть для валов 1,5-2,2, обосновано, что выбранный для устройства вал соответствует требованиям.

6. По результатам опытов X_1 - угол отклонения планки к центру барабана, β -15 градусов, X_2 - скорость вращения разделительного барабана, 1000 об/мин, X_3 - расстояние между колосниками регенерации составляла 30 мм. Эффективная работа усовершенствованного регенератора хлопка 1RX наблюдалась при значении приведенных коэффициентов, то есть

эффективность регенерации составила 99,5%, эффективность очистки выше 88,7%, а количество хлопка-сырца в отходах уменьшилось в 2,5 раза.

7. Чтобы эффективно отделять летучек из отходов очистителей хлопка и снизить уровень засоренности регенератор 1RX был усовершенствован следующим образом,:

- изменен хлопкоприемный патрубок пневмоподвода регенератора 1RX, направление хлопка на два конца барабана сглаживает его распределение по поверхности пыльного барабана;

- для эффективного выделения хлопка, завернутого в пыльный барабан, при использовании барабана с резиновыми планками планки располагались под углом к центру барабана. Это повышает эффективность регенерации и направляет хлопок в выходной подтубок;

- уменьшение расстояния между колосниками в нижнем регенерационном барабане снижает количество хлопка-сырца, уходящего в отходы.

8. Из проведенных опытов по определению количества резиновых планок в разделительном барабане количество планок составило 10, 12, а количество отделяемого хлопка за указанный период времени увеличилось и составило 20,6, 23,6 кг. Эффективность регенерации составила 95,8; 96,1% и было высоким при количестве планок в разделительном барабане 10 и 12 штук. Однако из-за плотного расположения 12 планок в барабане наблюдалось падение напряжения на электродвигателе с затруднением прохождения через них воздуха при вращении, поэтому количество планок в барабане оставили равным 10.

9. Исследовано влияние угла отклонения планки на барабане на эффективность очистки и извлечения, где эффективность извлечения при угле отклонения 15° составила 97,8 % при влажности хлопка 8,2 %, а когда угол отклонения планки составил 10° было 0,4% выше чем 20° . При влажности 9,8% хлопка эффективность извлечения составила 97,6%, выше 0,8 и 1,1% чем при угла отклонения 10 и 20° , а при влажности 11,6% эффективность 96,9 %, и мы видим, что на 0,5 и 0,9 % выше, чем угла отклонения при 10° и 20° .

10. В результате эксперимента достигнута высокая эффективность регенерации 99,2% при угле установки планок на барабане 15° и расстоянии между планками и пилой 4 мм. Было обеспечено, что хлопок-сырец, извлеченной на усовершенствованном регенераторе 1RX, в процессе работы, степень засоренности сравнялась с засоренностью сырья на очистительном агрегате и направлено на очистку.

11. Испытания 4-го промышленного сорта в производственных условиях проведены на партии хлопка массой 4700-4800 кг, и на основании лабораторных анализов засоренность хлопка-сырца составила по крупным примесям 7%, по мелким примесям 3,8%.

12. При испытаниях усовершенствованное регенераторное устройство хлопка дало наилучший результат как в высоком, так и в низком техническом сорте, и было установлено, что эффективность очистки была на 1,3% выше в

высоком сорте и на 1,74% выше в низком сорте, чем у базового устройство регенератора.

13. По результатам сравнительных исследований видно, что предлагаемый усовершенствованный регенератор обладает высокой производительностью очистки. Результаты испытаний показали, что усовершенствованный регенератор обладает высокими возможностями как по общей эффективности очистки (88-89%), так и по эффективности очистки от крупных сор (88,5-90%), т.е. разница в результатах составляет соответственно 4,1 и 1,9%. Количество хлопка, содержащегося в выделенных примесях, уменьшилось почти в 2 раза (2,88 - 4,98 кг), и эти показатели свидетельствовали о правильности подбора параметров новых рабочих органов для регенератора хлопка.

14. Технические характеристики усовершенствованного регенератора хлопка приняты по результатам исследований, проведенных в производственных условиях, а от внедрения в производство усовершенствованного регенератора хлопка качества получаемого волокна улучшилось на 0,1% и экономический эффект составил в размере 326 600 000 сумов за сезон.

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

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

MAMAJANOV SHAVKATJON

**IMPROVEMENT OF THE RX MODEL REGENERATOR SEPARATING
THE COTTON CLOVES FROM IMPURITIES RELEASED DURING THE
CLEANING OF RAW COTTON**

05.02.03 – Technological machines. Robots, mechatronics and robotics systems

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

Namangan–2023

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2022.4.PhD/T3308.

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

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

Scientific adviser:

Obidov Avazbek
Doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Mukhamadiev Davlat
Doctor of technical sciences, professor

Mominov Mansurbek
doctor of philosophy in technical sciences, senior researcher

Leading organization:

Fergana polytechnical institute

The defense of the dissertation will take place on «5» august 2023 y. at 11⁰⁰ o'clock at a the meeting of scientific council PhD 03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 160115, city of Namangan, str. Kasansay-7, administrative building of Namangan institute of engineering and technology, 1 st floor, small meeting room, tel. (69) 225-10-07, a fax: (69) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz)

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number 555). Address: 160115, city of Namangan, str. Kasansay-7, tel. (69) 225-10-07.

Abstract of the dissertation sent out on «25» July 2023 year.
(mailing report №122 on «2» June 2023 year).



R. Muradov

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

Kh. Bobojonov

Kh. Bobojonov
Scientific secretary of the Scientific
Council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

K. Kholikov

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

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research is to install a drum with rubber plates in the cotton regenerator in order to increase the cleaning efficiency, and to ensure that the waste is spread evenly on the saw drum by changing the angles of rotation of the plates and dividing the top cover from two ends.

Tasks of the research: determining the direction of research by studying and analyzing the modern research and development works on the improvement of regenerators; a theoretical study of the cases of waste spreading in the supply part of the regenerator and being directed to the working bodies of the saw; development of an experimental construction of a new regenerator and carrying out experiments, statistical analysis of experiments and determining its main parameters using mathematical planning methods; setting optimal parameters of the improved regenerator, conducting tests under production conditions and calculating economic efficiency based on the results; development of recommendations on the introduction and use of the improved regenerator device into production.

The scientific novelty of the research is as follows:

to ensure even distribution of waste into the cotton regenerator and increase the efficiency of extracting cotton from waste, a new design was developed with a two-section inlet pipe, as well as a drum with a rubber strip installed in an inclined position relative to the axis of the drum; to ensure the effective extraction of raw cotton from waste, the conditions for the strength of the shaft of the separating rubber-slatted drum of the improved regenerator have been developed; the optimal values of the main factors influencing the efficiency of the improved regenerator device were determined by the method of mathematical planning, i.e. the angle of deviation of the bar to the center of the drum is 15 degrees, the rotation speed of the separating drum is 1000 rpm; according to the regression mathematical model, the optimal values of the main design parameters and technological modes of the regenerator were determined, which extracts raw cotton from waste at the same speed, the distance between the regeneration grates is 30 mm and the number of slats is 10 pcs.

Implementation of the research results. Based on the results obtained by introducing an improved cotton regenerator: The regenerator that separates cotton from cotton waste has been put into production at the "Kosonsoy cotton refining" enterprise of "Namangan Pakhta Teks" LLC (reference No. 03/22-239 dated March 15, 2023 of the "Cotton-Textile Clusters" Association of Uzbekistan). As a result, the efficiency of separation reached 99.5%, the efficiency of cleaning reached 88.7%, the amount of seeded cotton in the waste was reduced by 2.5%, and the quality of fiber produced at the enterprise improved by 0.1%.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation was 120 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Obidov Avazbek Azamatovich, Mamadjanov Shavkat Olimdjanovich. Study of Optimal Parameters of Improved 1RX Regenerator // Engineering journal, 2023, №15, p 291-300. (Impact Factor:0.66)

2. Obidov A.A., Mamadjanov Sh.O. Researching a new regenerator device. // International Journal of Scientific Trends- (IJST) ISSN: 2980-4299 Volume 2, Issue 3, March, 2023, p 29-33. (Impact Factor:8.65)

3. Обидов А. А., Мамажанов Ш. О. Ифлослик таркибидан тоза пахтани регенерациялаш қурилмасини такомиллаштириш. // Механика ва технология илмий журнали, 2022, №3 Махсус сон, 479-486 б. (2022 йил 01 февралдаги №311/6 қарори)

4. Obidov A. A., Mamajanov Sh. O.. Improving the device of regeneration of clean cotton from dirt content. // Scientific technical journal of NamIET, №4, 2022, p 258-261. (05.00.00. №33)

5. Mamajanov Shavkatjon. Carrying out theoretical studies of the cotton regenerator. // Scientific technical journal of NamIET, №1, 2023, p 192-198 (05.00.00. №33)

6. Обидов А.А., Мамажанов Ш.О. Ифлослик таркибидан пахта хом ашёсини регенерациялашнинг назарий асослари. // “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий–техникавий журнал №1/2023, 225-231 б. (05.00.00. №24)

II bo'lim (II часть; II part)

7. Mamajanov Sh.O., Obidov A.A. Chiqindilardan paxta bo'lakchalarini ajratib olish qurilmasini takomillashtirish. Ishlab chiqarishning texnik, muhandislik va texnologik muammolarining innovatsion yechimlari mavzusidagi xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani materiallari to'plami. 2- Qism (2022 yil 28-29-oktabr), 432-434 b.

8. Obidov A.A., Mamajanov Sh.O. Improvement of cotton regenerator. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from New York, USA <https://conferencea.org> Nov. 28th 2022, p.149-154.

9. Obidov A.A., Mamajanov Sh.O. Increasing the efficiency of cotton separation device from waste. 8th - International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany <https://conferencea.org> Nov. 30th 2022, p.84-87.

10. Obidov A.A., Mamajanov Sh.O. Paxta xom ashyosini tozalash hamda chiqindi tarkibidan paxta bo'laklarini ajratib olish tadqiqi. Konferensiya respublika ilmiy-ommabop jurnali, 2023 y, aprel, 14-17 b.

11. Мамажанов Ш.О. Пахта регенератори бўйича назарий тадқиқотлар ўтказиш. “Farg’ona vodiysida fan va texnologiya” respublika ilmiy konferensiyasi, Namangan sh., 2023 y., 11-12 may, 163-165 b.

12. Obidov A.A., Mamajanov Sh.O., Mirzaumidov A.Sh., Akramova K.Sh., Abdurasulov A.N. Paxta regeneratori takomillashtirish orqali tozalash samaradorligini oshirish bo’yicha elektron tadqiqoti. DGU 22903, 2023.

13. Obidov A.A., Mamajanov Sh.O., Mirzaumidov A.Sh., Akramova D.Sh., Abdurasulov A.N. Paxta chiqindisidan tola ajratish barabanining mustahkamligini tadqiq qilish. DGU 22958, 2023.

Avtoreferat Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (24.07.2023 y.).

Bosishga ruxsat etildi: 24.07.2023 yil.
Bichimi 60x841/16, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 4. Adadi: 100. Buyurtma: №815
NamMTI bosmaxonasida chop etildi.
Namangan shahri, Kosonsoy ko'cha, 7-uy.

