

**“PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI” AKSIYADORLIK JAMIYATI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.30/30.11.2021.T.141.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**JO‘RAYEV DAVRON AMIR O‘G‘LI**

**MAHALLIY DAG‘AL JUN TARKIBIDAGI MAYDA VA YIRIK  
IFLOSLIKLARNI TOZALASH TEXNOLOGIYASINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent – 2023**

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

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

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

**Jo'rayev Davron Amir o'g'li**

Mahalliy dag'al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni  
tozalash texnologiyasini takomillashtirish..... 3

**Жураев Даврон Амир угли**

Совершенствование технологии очистки мелких и крупных  
примесей в местной грубой шерсти..... 21

**Jurayev Davron Amir oglu**

Improving the technology of cleaning small and large impurities in  
domestic coarse woll..... 41

**E'lon qilingan ishlar ro'uxati**

**Список опубликованных работ**

List of published works ..... 44

**“PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI” AKSIYADORLIK JAMIYATI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.30/30.11.2021.T.141.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**JO‘RAYEV DAVRON AMIR O‘G‘LI**

**MAHALLIY DAG‘AL JUN TARKIBIDAGI MAYDA VA YIRIK  
IFLOSLIKLARNI TOZALASH TEXNOLOGIYASINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent – 2023**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.2.PhD/T3711 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Termiz muhandislik-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) "Paxtasanoat ilmiy markaz" AJ huzuridagi Ilmiy kengash web-sahifasida ([www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz)) va "Ziyonet" axborot ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Urozoq Mustafouqul Qulturayevich**  
texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Rasmiy opponentlar:**

**Avazov Komil Raxmatovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Axmedov Akmal Axmedovich**  
texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

**Yetakchi tashkilot:**

**O'zbekiston tabiiy tolalar ilmiy tadqiqot instituti**

Dissertatsiya himoyasi "Paxtasanoat ilmiy markazi" aksiyadorlik jamiyati huzuridagi DSc.30/30.11.2021.T.141.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "08" yanvar soat 14<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100070, Toshkent sh., Shota Rustaveli ko'chasi, 8-uy. Tel.: (+99871) 207-04-03; faks: (+99871) 256-04-21; e-mail: [info@paxtasanoatilm.uz](mailto:info@paxtasanoatilm.uz). ("Paxtasanoat ilmiy markazi" aksiyadorlik jamiyati binosi, 3-qavat, majlislar zali).

Dissertatsiya ishi bilan "Paxtasanoat ilmiy markazi" aksiyadorlik jamiyati Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (24 raqami bilan ro'yxatga olingan).Manzil: 100070, Toshkent sh., Shota Rustaveli ko'chasi, 8-uy. Tel.: (+99871) 207-04-03.

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil "29" dekabr kuni tarqatildi.  
(2023-yil "29" dekabrda № 24 raqamli reyestr bayonnomasi).



**T.M.Quliyev**  
Ilmiy daraja beruvchi  
ilmiy kengash raisi, t.f.d., prof.

**M.R.Mo'minov**  
Ilmiy daraja beruvchi  
ilmiy kengash ilmiy kotibi,  
t.f.f.d., k.i.x.

**R.K.Djamolov**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
ilmiy kengash huzuridagi  
ilmiy seminar raisi, t.f.d., prof.

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda jun tolasiga ishlov berish begona aralashmalardan tozalash uchun energiya-resurstejamkor texnologiya va texnika vositalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida jun xomashyosi asosan Avstraliya, Xitoy, AQSH, Yangi Zelandiya, Argentina, Eron va Yevropa mamlakatlarida yetishtirilib<sup>1</sup>, jundan sifatli tola olish, mayda va yirik ifloslikdan tozalash va qimmatbaho mahsulotlarni ishlab chiqarishni amalga oshiradigan mashinalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan tarmoqda ishlab chiqarish hajmi va xalqaro standartlarga javob beradigan to'qimachilik mahsulotlari eksporti barqaror o'sib borishi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda jun tolasidan olinadigan mahsulotga bo'lgan talabni yanada oshishi bozor iqtisodiyotida raqobatbardosh, sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun yangi texnologiya va uskunalarni o'rnatish, mavjudlarini modernizatsiya qilish, jun tolasini tozalash uskunalarni takomillashtirish va resurstejamkor texnologiyalarni yaratishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, junni dastlabki tozalash bosqichida – yirik va mayda aralashmalar hamda yengil qo'shilmalardan tozalashda yuqori ish sifatini ta'minlash, energiya va resurslarni tejash, junni tozalash bilan birga uni fraksiyalarga ajratib olishni amalga oshiradigan energiya-resurstejamkor mashinani ishlab chiqish hamda uning texnologik jarayoni, parametrlari va ish rejimlarini asoslashga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda qo'y junlari dag'al va mayin bo'lib, noto'qima mahsulotlar, issiqlik saqlovchi materiallar ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 - 2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" PF-60-sonli Farmonida "Import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishdagi mavjud bo'shliqlarni to'ldirish orqali 2026-yilga borib sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish, shuningdek to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish"<sup>2</sup> bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, chorvachilik tarmog'ini jadal rivojlantirish, zamonaviy va innovatsion uslublarni joriy etish, mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish, aholini mahalliy sifatli va arzon mahsulotlari bilan uzluksiz ta'minlash hamda ishlab chiqarish korxonalarini kengaytirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktybrdagi "2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5863-sonli Farmoni, 2021-yil 8-iyuldagi PQ-5178 sonli "Respublikada mavjud yaylovlardan unumli foydalanish, ipak va junni qayta ishlashni qo'llab-quvvatlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 13-avgustdagi 649-son "Qorako'lchilik bilan

<sup>1</sup> <http://www.worldatles.com>; <https://www.statistica.com>; <https://geographyofrussia.com/legkava-promyshlennost-mira>;

<sup>2</sup> 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.

shug‘ullanadigan sub’yektlar tomonidan yetishtirilgan qo‘y terisi, qorako‘l terisi va junni xarid qilish, saqlash hamda qayta ishlash tashkilotlariga yetkazib berish tizimini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorlari ijrosi hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Dissertatsiya ishi bo‘yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik holati.** Jun tolasini qayta ishlash texnika va texnologiyasini rivojlantirish, jun tolasini tabiiy xususiyatlarini saqlagan holda sifatli mahsulotlarni olish bo‘yicha ilmiy va amaliy yo‘nalishlarda V.M.Koldayev, N.I.Shleudyakov, N.V.Rogachev, S.I.Shvetsov, N.M.Motsepuro, Ni.Dongping, Lin Shuo, Guan Jinmin, Yuesheng Zhao, G.A.Sokolov, Ye.I.Bitus, A.F.Plexanov kabi dunyoning yetakchi olimlari o‘z hissalarini qo‘shgan. Respublikamizda jun tolasini dastlabki ishlash texnologiyasi va uskunalari konstruksiyasini yanada takomillashtirish bo‘yicha fundamental va amaliy izlanishlarda M.Qulmetov, S.A.Yusupov, J.A.Qayumov, Q.J.Jumaniyozov, I.A.Nabiyeva, S.A.Yusupov, M.Z.Abdukarimova, M.Sh.Xasanova, Sh.Sh.Xakimov, M.K.Urozov, O.A.Toshibekov, S.M.Elmonov, F.Ismoilov kabi olimlarni tadqiqotlar olib borgan.

Hozirga qadar mahalliy dag‘al jun tolalarini dastlabki ishlash, hamda undan muayyan assortimentdagi mahsulotlar olish bo‘yicha ko‘plab izlanishlar olib borilganiga qaramasdan, bugungi kunda junni qayta ishlash uskunalari, ishchi qismlari va mahsulot xossalariga ta’siri, ish samaradorligiga ta’siri kabi muammolari yetarli darajada o‘rganilmagan.

**Mavzuning dissertatsiya bajarilgan ilmiy muaassasaning ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Prezident Administratsiyasining 2021-yil 14-iyuldagi 02-RA 1-9900 sonli qarorining 148-bandiga asosan Surxondaryo viloyatida “Chorvachilikda yetishtiriladigan dag‘al junlarni kimyoviy va mexanik qayta ishlash orqali to‘qimachilik sanoati uchun sifatli mayin ip ishlab chiqarish” (2021-2022) mavzusidagi startap-innovatsion loyiha doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** junni mayda va yirik iflosliklardan tozalovchi uskunasi konstruksiyasini takomillashtirish bilan ishlash samaradorligini oshirishdan iboratdir.

**Tadqiqotning vazifalari** sifatida quyidagilar belgilandi:

mahalliy dag‘al jun tolasiga dastlabki ishlov berish va titish-tozalash uskunasi takomillashtirish;

jun tolasini titish-tozalash uskunasi ta‘minlovchi mexanizmini tahlil qilish, tola tiqilishini bartaraf etish;

ta‘minlovchi valikka tola o‘ralib qolishini oldini olish va tola uzatilish me‘yorini yaxshilash;

titish-tozalash qoziqchali baraban va kolosnikli panjara orasidagi tozalash samaradorligini oshirish;

jun tolasini tozalash uchun takomillashtirilgan uskunani ishlab chiqarish sinovlarini o'tkazish va samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida junni mexanik usulda titib-tozalovchi 2BT-150SH rusumli titish-tozalash uskunasi olindi.

**Tadqiqotning predmeti** mahalliy dag'al jun tolasini mayda va yirik ifloslik aralashmalaridan tozalash uskunasining tola bilan ta'minlash qurilmalarini bog'liqligi, titib yumshatish jarayoni, toladan iflosliklarni ajralishi va ishchi organlari harakat qonunlarini texnologik jarayoni olingan.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida matematik tahlil usullaridan, eksperimental ma'lumotlarni rejalashtirish, statik va dinamik modellashtirish, differensial tenglamalarni analitik va sonli yechish, ko'p omilli tajriba, tajriba natijalarini qayta ishlash, kuzatish, o'lchash, taqqoslash, baholashdan keng foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:**

mahalliy jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalashda titish-tozalash uskunasiga tebranuvchi to'rli yuzaga ega bo'lgan xomashyo bunkerini ishlab chiqilgan;

jun tolasini titish-tozalash uskunasining ta'minlovchi mexanizmi o'rnatilgan xomashyo bunkerida jun tolasini harakat tezligi, yengil iflosliklarni ajralishi, ta'minlovchi valiklar junni bunkerdan olib ketishi va uskunaga uzatish harakati qiymatlari aniqlangan;

jun tolasini titish-tozalash uskunasining yangi ta'minlovchi valigini tola sifatiga ta'siri, qoziqchali baraban tuzilishi, titish jadalligini oshiruvchi xomashyo bunkerining takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

titish-tozalash uskunasining ishlash ketma-ketligi, xomashyo bunkerini, qoziqchali baraban va kolosniklarni tozalash samaradorligi oshishi hamda jun tolasini sifat ko'rsatkichlariga ta'siri, ta'minlovchi valiklar yordamida tolaning uzluksiz uskunaga uzatilishi, vaqt va energiya sarfining kamayishi ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

titish-tozalash uskunasining tola bilan ta'minlash mexanizmiga bunkerli qiya ta'minlash qurilmasi o'rnatilgan;

titish tozalash barabaniga qoziqchalar soni, 12 qatorga o'zgartirish natijasida jun tolasining tozalanganlik darajasi 18-20 % oshirilgan;

titish tozalash jarayonida tola ta'sir etuvchi omillar va tola shikastlanishining oldi olingan;

taklif etilayotgan uskunaning tebranuvchi xomashyo bunkerini o'rnatish natijada yengil aralashgan iflosliklardan tozalash yo'lga qo'yilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** jun tolasining namligini, yog' miqdorini va ifloslik darajasini, hamda tarkibidagi mayda va yirik aralashmalardan tozalash uskunasining ishchi organlarini nazariy tadqiqotlari natijasining amaliy sinovi, ularning mavjud va amal qilayotgan fundamental nazariyaga mantiqan muvofiq kelishi, hisobiy ishlarda standartlashtirilgan usul va vositalardan foydalanilganligi, olingan natijalarni real iqtisodiy samara bilan ishlab chiqarishga joriy qilinishi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Dissertatsiya natijalarining ilmiy ahamiyati mahalliy jun tolasini mayda va yirik ifloslikdan tozalash samaradorligi oshirilgan, uskunasi ishchi organlari va ta'minlash mexanizmlariga qo'shimchalar kiritilgan, jun tolasini uskunaga uzluksiz uzatish ta'minlangan hamda optimal parametrlarini aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati ta'minlash mexanizmlari, qoziqchali soni ortishi hisobiga jun tutamini titish va tozalash ortishi natijasi sifatli jun tolasini olish imkoniyati yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Junni iflosliklardan tozalash uskunasi takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalari asosida:

Jun tolasini iflosliklardan tozalash uskunasi Jizzax viloyatining "Jizzax jun" MCHJ korxonasi hamda Surxondaryo viloyatidagi "Histori mayin jun" MCHJ korxonalarida ishlab chiqarishga joriy qilingan. ("O'zcharmsanoat" uyushmasining 2023-yil 26-oktabrdagi № FB-7/3273-sonli ma'lumotnomasi). Natijada yangi konstruksiyali junni titish-tozalash uskunasi tozalash samaradorligi mavjud tizimga nisbatan ko'rilgan jun tolasini navlari bo'yicha 11,7% dan 17,9% ga, ish unumdorligi 670 kg/h dan 762 kg/h ga oshishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatyasi.** Tadqiqot natijalari 5 ta ilmiy-texnik anjumanlarda, shu jumladan, 2 ta xalqaro, 3 ta Respublika konferensiyalarda va ilmiy seminarlarda muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarini e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 14 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta, shundan xorijiy jurnallarda 2 ta maqola nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 110 betni tashkil qiladi.

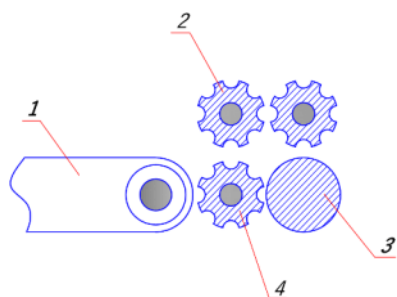
## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari, shuningdek, tadqiqot ob'ekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan. Olingan natijalarning ishonchligi asoslangan, nashr etilgan ishlar, dissertatsiya tuzilishi va hajmi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Jun tolasini iflosliklardan tozalash texnologiyasini takomillashtirish tadqiqotlari tahlili**" deb nomlangan birinchi bobida jahondagi junni dastlabki ishlash korxonalarida jun tolasini mexanik titish-tozalash uskunasi konstruktiv tuzilishlari, uskunani xomashyo bilan ta'minlanishi, ishlash jarayoni, junni iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirish yo'llari, jun tolasini bozor iqtisodiyotidagi o'rni va sifatli mahsulot olish, junni qayta ishlab chiqarishning hozirgi holatini tahlil qilish kabi ishlarga qaratilgan.

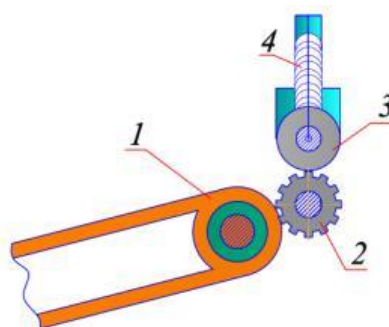
Junni titish-tozalash uskunasi tola bilan ta'minlanish zonasi (1-rasm) ishchi organlari ta'minlash valiklari va titish barabanlarining mavjud konstruksiyalari sxemalari, ishlash prinsiplari tahlili berilgan. Takomillashtirish uskuna unumdorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish, tola tiqilishini oldini olish, ta'minlovchi

valikka tolni o'ralib qolish holatini bartaraf qilish, ishchi uzellarini konstruksiyalarini yaxshilash va mustahkam, kompozitiv materiallardan foydalangan holda yuqori aniqlikda tayyorlashga yo'naltirilgan. Texnologik jaryonlarni to'g'ri tashkil qilish, ishchi organlar parametrlarini sozlash orqali sifatli mahsulot olish katta ahamiyatga ega.



**2BT rusumli titish-tozalash agregatini ta'minlash mexanizmi**

1-ta'milovchi transportyor; 2,4-ta'minlash valiklari; 3-tekislovchi silindr.

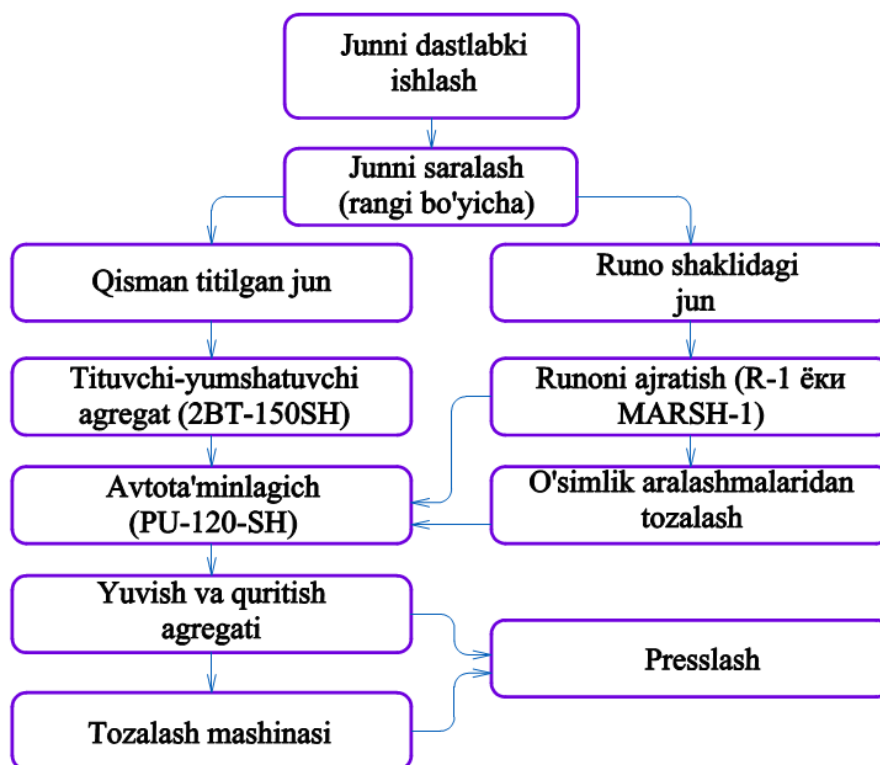


**2BT-150SH rusumli titish-tozalash agregatini ta'minlash mexanizmi**

1-ta'milovchi transportyor; 2,4-ta'minlash valiklari; 3-tekislovchi silindr; 4-prujina.

**1-rasm. Mavjud titish-tozalash uskunalarining ta'minlash mexanizmi**

Yuqoridagi tahlillardan ma'lum bo'ldiki junni titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmi noqulay yasalgan. Jun tolasini tezligi 0,067-0,133 m/s bo'lgan transportyor lentasi ustiga 200-250 mm qalinlikda qo'yiladi, unga gorizontaal o'rnatilgan diametri 100 mm li ta'minlovchi valik 0,25-0,30 r/min. tezlikda jun tolasini ishchi kameraga tashlab beradi. Ishchi kamerada qoziqchali baraban qoziqlari mexanik zarb bilan tola tutami titiladi hamda kolosnikli panjara ustidan sudrab o'tishi natijasida iflosliklardan tozalaydi. Ajralgan ifloslik panjara tirqishidan ifloslik noviga, titib-tozalangan tola esa tola chiqish novidan keyingi jarayonga uzatiladi.



**2-rasm. Junni qayta ishlash texnologik sxemasi**

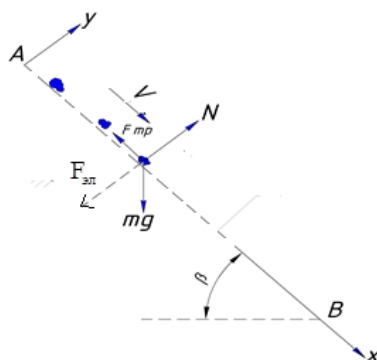
Junni dastlabki ishlash korxonalarida asosiy jarayon titish va tozalashdan iborat (2-rasm).

Mavjud titish-tozalash uskunasi transportyor va ta'minlovchi valik orasida tolani tiqilib qolishi, ta'minlovchi valik diametri kichkina va aylanishlar soni yuqoriligi sababli tolani valikka o'ralib qolish holati kuzatildi. Natijada ta'minlash mexanizmidagi tolani uskunaga uzluksiz uzatish me'yori buziladi, ortiqcha energiya va vaqt sarflanishi, jun tolasini sifat ko'rsatkichlari pasayishiga olib keladi.

Junni dastlabki ishlash korxonasida birinchi titish-tozalash uskunasi jarayon boshlanadi. Ushbu uskunada muammo tug'ilishi butun korxonani faoliyatiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Mavjud 2BT-150SH uskunasi ish jarayoni o'rganilib, tahlil qilindi, muammolar o'rganildi va yangi takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi taklif qilindi.

Dissertatsiyaning **“Jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalash uskunasi nazariy asoslari”** deb nomlangan ikkinchi bobida taklif etilayotgan ta'minlash mexanizmgaga o'rnatilgan xomashyo bunkerida jun tolasini harakat tezligi, yengil iflosliklarni ajralishi, ta'minlovchi valiklar junni bunkerdan olib ketishi va uskunaga uzatish harakatini nazariy tahlili olib borilgan.

Taklif etilayotgan tozalash uskunasi ish samaradorligi nazariy asoslandi. Jundagi mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi oshishini qiya tekislik bo'ylab haraktlanayotgan junga ta'sir qilayotgan tashqi kuchlar ta'siridagi harakat qonuniyatlarini aniqlaymiz (3-rasm).



**3-rasm Qiya yuza bo'ylab haraktlanayotgan jun va iflos aralashmalarga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi**

Jun va iflosliklarning AB masofadagi harakatini OY o'qiga nisbatan differensial tenglamasi quyidagicha tuziladi.

$$m\ddot{y} = N - k_1 \cdot \dot{y} - c \cdot y \quad (1)$$

$N = m \cdot g \cdot \cos \beta$  ga tengligidan

$$m\ddot{y} + k_1 \dot{y} + cy = 0 \quad (2)$$

hosil qilamiz

$$\ddot{y} + \frac{k_1}{m} \dot{y} + \frac{c}{m} y = 0$$

$\frac{k_1}{m} = 2n$ ,  $\frac{c}{m} = k^2$  belgilashlar kiritamiz

bu yerda  $k_1$  – qarshilik koeffitsiyenti;  $m$  - jun bo'lakchasining massasi;  $c$  – titrashdagi birlik koeffitsiyenti.

$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + k^2 y = 0$$

$$y = e^{\lambda t}; \quad \dot{y} = \lambda e^{\lambda t}; \quad \ddot{y} = \lambda^2 e^{\lambda t}$$

natijada  $\lambda^2 + 2n\lambda + k^2 = 0$

$$\lambda_{1/2} = -n \pm \sqrt{n^2 - k^2}$$

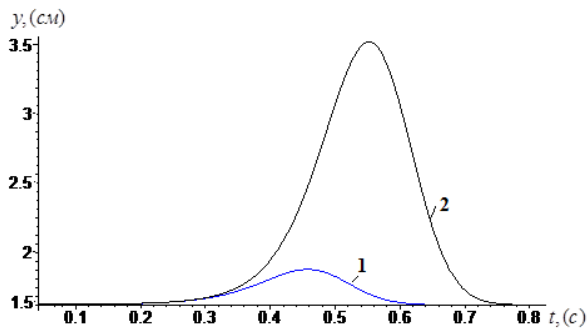
umumiy yechimini quyidagicha ifodalaymiz

$$y = e^{-nt} \left( c_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (3)$$

$$y = e^{-nt} \left( y_0 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \frac{v_0 + n \cdot y_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (4)$$

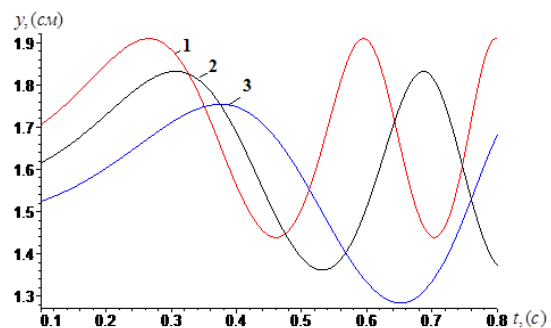
$$y_0 = A \sin \beta, \quad \frac{\dot{y}_0 + n y_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} = A \cos \beta$$

belgilanish kiritamiz  $y_0$ -dastlabki masofa,  $\dot{y}_0$ -boshlang'ich tezligi,  $\beta$ -po'lat listning qiyalik burchagi.



1- jun tolasini, 2- yengil ifloslik.

**4-rasm. Jun oqimining qiya listda OX o'qi bo'ylab titrashdagi harakatida amplitudasining turli xil  $A_1 = 0,9$   $A_2 = 0,7$   $A_3 = 0,5$  qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi**

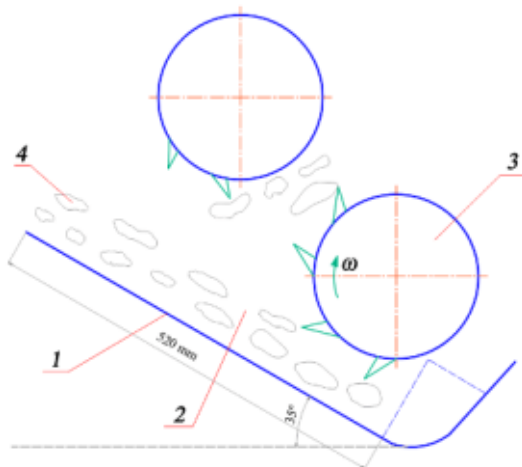


**5-rasm. Jun oqimining qiya listda OY o'qi bo'ylab titrashdagi harakatida qiyalik burchagining turli xil  $\beta_1 = 25^\circ$   $\beta_2 = 35^\circ$   $\beta_3 = 45^\circ$  qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi**

Yuqoridagi grafiklar tahlilidan junning qiya panjara yuzasi ustida OX o'qi bo'ylab harakatini trayektoriyalari keltirilgan. Jundagi mayda iflosliklardan ajratishda tebranish amplitudasining  $A_3 = 0,5$  mm qiymatida hamda qiyalik burchagining  $\beta_2 = 35^\circ$  qiymatlarida jundan yengil iflosliklarni ajralib pastga tushish trayektoriyasini ko'rishimiz mumkin.

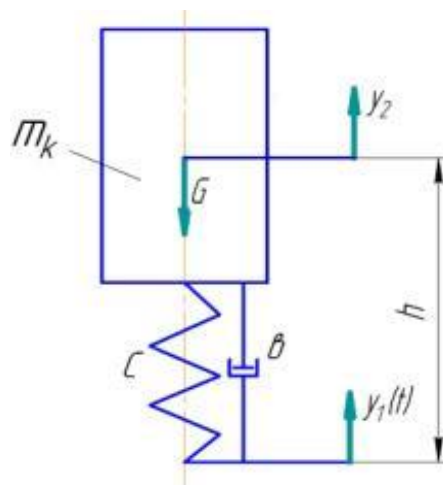
Qiya tekislikdagi junning OX o'qi bo'yicha harakatidan junning massasidan yengil ifloslik massasini ajralishini titrashdagi amplitudasi ta'siridagi grafigini ko'rishimiz mumkin massasi juda kichik yengil iflosliklarni jundan ajralishda qiyalik burchagi va amplitudagi muhim ahamiyatga ega.

Diametri 200 mm bo'lgan qiya tishli ta'minlovchi valiklar bir-biriga qarab 0-14 r/min. tezlikda aylanib, bunkerdagi jun tolasini ilashtirib olib ketadi. Ta'minlovchi valik diametri kattalashishi hisobiga aylanishlar soni kamaygan, tolani olib ketish yuzasi kengaygan, natijada jun tolasini valikka o'ralib qolish oldi olingan. Valikka  $40^\circ$  qiyalikda 28 ta tish o'rnatilgan va bunkerdan tolani olib ketish, uskunaga uzluksiz uzatish jarayoni ta'minlangan.



**6-rasm. Taklif etilayotgan ta'minlash mexanizmi.**

1- tebranuvchi panjara; 2- xomashyo bunker; 3- ta'minlash valigi; 4- jun;



**7-rasm. Bunkerdagi junning deformatsiyasi natijasidagi harakat sxemasi**

Bunkerga uzatilayotgan jun oqimining ta'minlovchi valiklarda uzluksiz uzatish jarayonini ta'minlashdagi harakatini keltiramiz. Dastavval bunkerdagi deformatsiyalanadigan junning harakat tenglamasini keltirib chiqaramiz:

Vaqt bo'yicha o'zgaruvchan jun oqimining harakat differensial tenglamasini aniqlaymiz. Bunda bunkerda tushayotgan jun oqimiga ta'sir qiluvchi elastiklik kuchi va og'irlik kuchi natijasidagi differensial tenglamasini tuzamiz.

$$m \cdot \ddot{y}_1 + C \cdot y_2 = C \cdot h - G \quad (5)$$

Bu differensial tenglamani massasiga bo'lib, quyidagi ifodani hosil qilamiz. Bu yerda C-junning bikrlilik koeffitsiyenti, G-junning og'irlik kuchi, h-bunkerning balandligi, m-bunkerda tushayotgan junning massasi.

$$\ddot{y}_2 + \frac{c}{m} \cdot y_2 = \frac{c}{m} \cdot h - \frac{G}{m} \quad (6)$$

(6) differensial tenglamani umumiy yechimini quyidagicha izlaymiz

$$A \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + B \cdot \sin \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + \left( \frac{G}{m} + h \right) \quad (7)$$

Boshlang'ich shartlardan foydalanib o'zgarimas A va B ning qiymatlarini aniqlaymiz

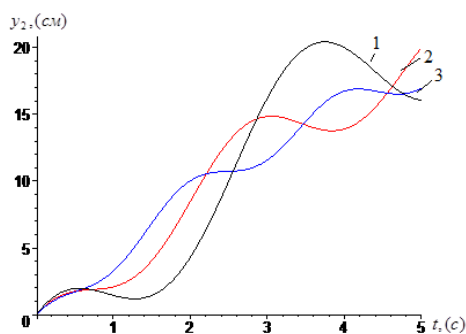
$$t = 0; y_2 = 0; \ddot{y}_2 = 0 \quad (8)$$

$$A = \left( -\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{m} \right) B = 0 \quad (9)$$

aniqlangan o'zgarimas qiymatlarini (6) tenglikka qo'yib bunkerdagi jun qatlamini o'zgarishi haqidagi ifodasini aniqlaymiz.

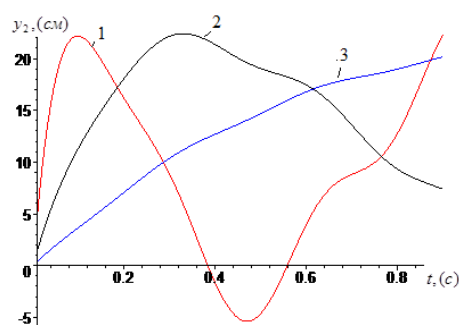
$$y_2 = -\left( \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{c} \right) \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + h + \frac{G}{c} \quad (10)$$

(10) harakat tenglamasidan arra tishli valiklar yordamida ilib olishdagi harakatini Maple dasturidan foydalanib grafiklarda tahlil qilingan. Berilgan parametrlar:  $h=10 \text{ mm}$ ,  $C=0.05$ ,  $m=15 \text{ kg}$ ,  $\omega=0,14 \text{ r/min}$ .

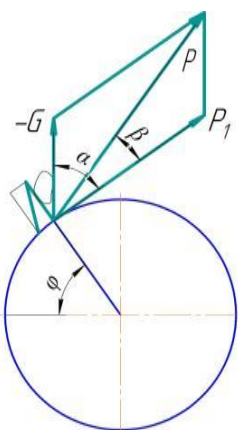


**8-rasm. Jun tolasini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda valiklarning burchak tezliklarini turli xil**

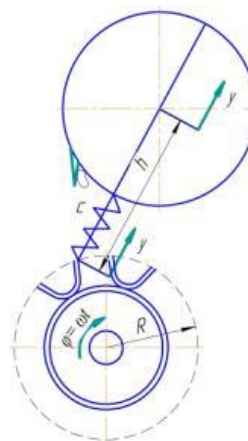
$\omega=0,22$  r/min;  $\omega=0,18$  r/min;  $\omega=0,14$  r/min; qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi



**9-rasm. Jun tolasini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda bunkerdagi massalarini turli xil  $m_1=15$  g;  $m_1=25$  g;  $m_1=35$  g; qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi**



**10-rasm. Ta'minlash valigidagi junning harakat sxemasi**

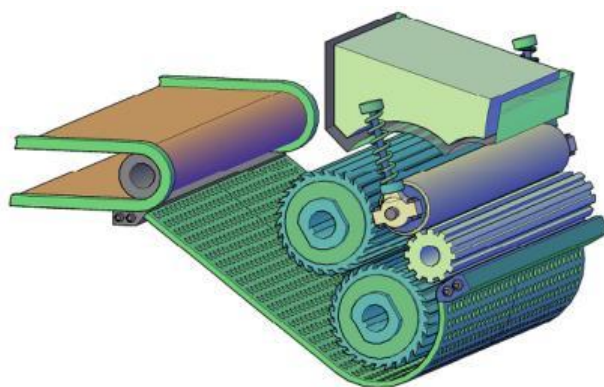
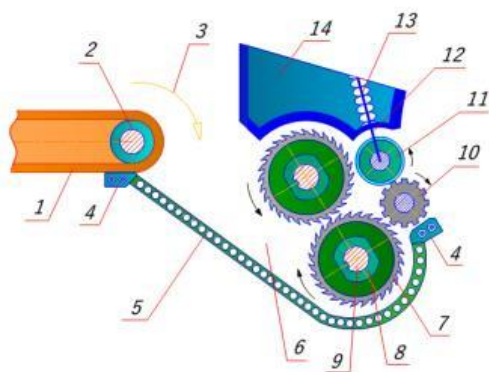


**11-rasm. Ta'minlash valiklari orasidagi junning harakat sxemasi**

Yuqoridagi grafiklar tahlilidan bunkerda tushayotgan jun oqimini ta'minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzluksiz uzatishni ta'minlashda valiklarning burchak tezliklari bo'lganda hamda bunkerdagi jun tolalarining massalarida yetarlicha ta'minlangan. Bunda bir tekisda uzatilishini grafiklardan ko'rishimiz mumkin. Boshqa hollarda esa valiklar tolalarni valiklarga o'ralib qolishi va bu orqali tiqilishlar yuzaga kelishi mumkinligi kuzatish mumkin.

Dissertatsiyaning **“Jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalash uskunasi takomillashtirish”** deb nomlangan uchinchi bobida jun tolasini titish-tozalash uskunasi yangi konstruktiv sxemasi va o'tkazilgan tajriba natijalari, xomashyo bunker va ta'minlovchi valikning tola sifatiga ta'siri, qoziqchali baraban tuzilishi, titish jadalligi keltirilgan.

Taklif etilayotgan uskunaning ta'minlash konveyeri va ta'minlovchi valik orasiga tebranuvchi xomashyo bunker o'rnatilgan, natijada tola tiqilishini oldi olingan va yengil aralashgan iflosliklardan tozalash yo'lga qo'yilgan. Ta'minlovchi valik diametri ikki baravarga kattalashtirilgan va qiya tish o'rnatilishini evaziga tola o'ralib qolishi hamda uzatishdagi uzilishlar bartaraf qilingan (12-rasm).



### 12-rasm. Takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi

1-ta'minlovchi transportyor; 2-yetaklovchi rolik; 3-tola kirish novi; 4-mahkamlash brusi; 5-tebranuvchi panjara; 6-xomashyo bunkeri; 7-ta'minlash valigi; 8-qistirma; 9-val; 10-ta'minlovchi kichkina rolik; 11-silliq yuzali silindr; 12-o'q; 13-prujina; 14-korpus qismi.

Surxondaryo viloyati Oltinsoy tumanida joylashgan "Hisor mayin jun" MCHJ korxonasi mahalliy qo'y juni tarkibidagi begona aralashmalar miqdori GOST 20576-88 standart talabi bo'yicha aniqlandi va namunaga solishtirish orqali o'rganildi (1-jadval).

### 1-jadval

#### Mahalliy qo'y juni tarkibidagi ifloslik aralashmalar miqdori

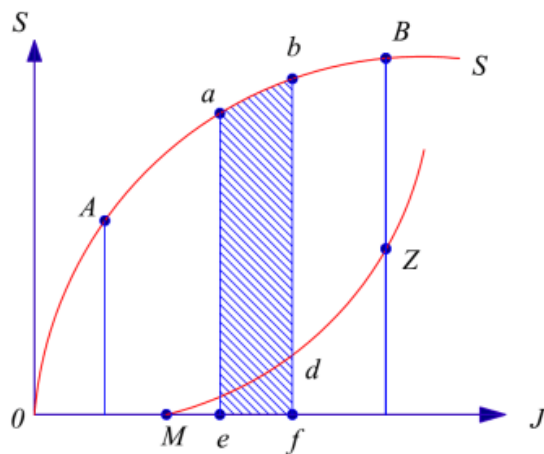
Jun turi	Jun tarkibidagi o'rtacha ifloslik, %			%	
	O'simlik aralashmalari	Mineral aralashmalar	Yog'-ter	Tola	Namlik
Qorako'l zotli qo'y juni	3	4,0-14,5	11-12	58-80	10
Hisor zotli qo'y juni	3,5-4,4	6,5-15,7	11,5-12,8	54-77	7,2
Jaydari qo'y juni	3,2	5,8	9,7-10,5	56-78	8

Tozalash samaradorligini oshirish maqsadida ishchi kameradagi bir juft qoziqchali barabanlarning aylanish tezligini ko'paytirish orqali kutilgan natijaga erishib bo'lmasligi isbotlandi.

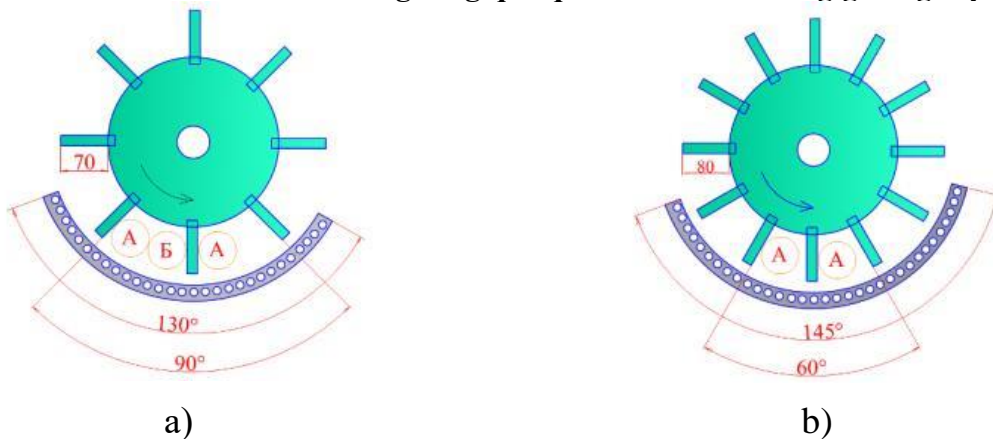
$$J = J_e - J_f \quad (11)$$

$J$  - tizimdagi mashinalar soni (o'timlar) bo'lib, ularni titib tozalovchi ishchi qismlarining harakat tezligini ifodalaydi. Agar  $J$  ning darajasini oshirsak, samaradorlik  $S$  va zararli ta'sir  $Z$  ham ortadi.  $J$  ning ma'lum qiymatiga qadar zararli ta'sir deyarli sezilmaydi (13-rasm)  $M$  nuqtagacha ( $M_d$  egri chizig'i). Agar tizimda mashinalar soni  $J$  titib-tozalovchi qismlarining aylanma harakat tezligini oshirsak, tizimning zararli ta'siri  $Z$  keskin ortadi ( $dZ$  13-rasm, egri chiziq), samaradorlik  $S$  esa o'zgarmay qoladi ( $AS$  egri chiziq), asta-sekin so'nib boradi.

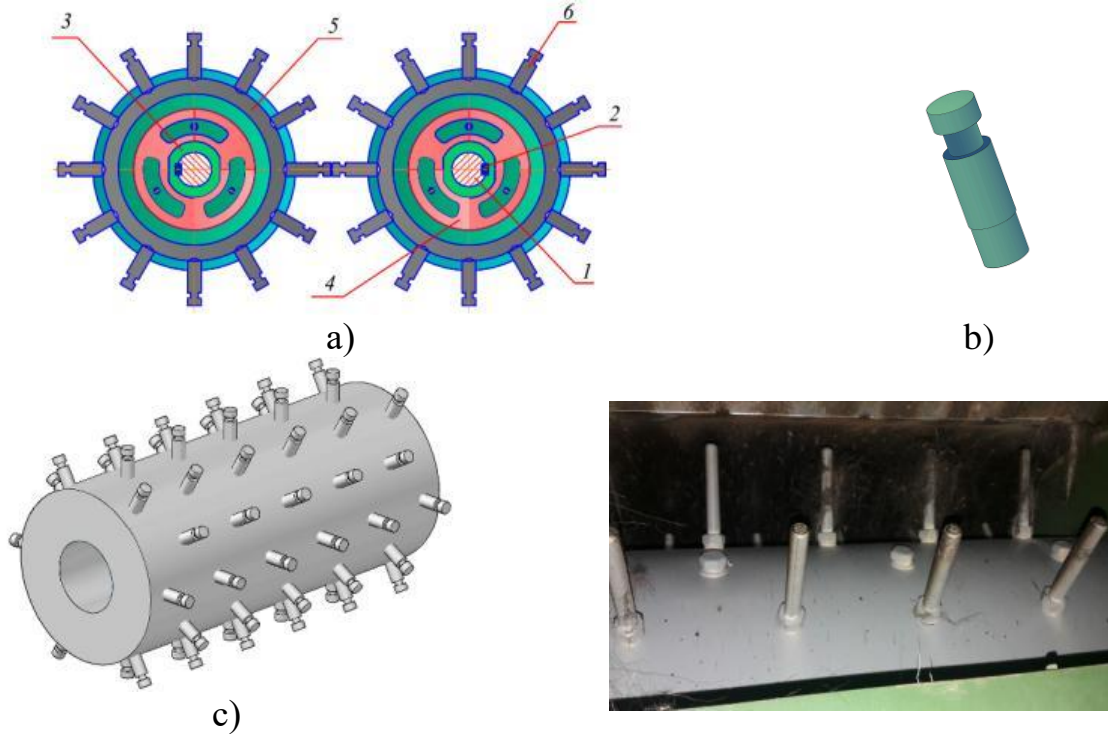
Grafikdagi  $e a b f$  yuza mashinalar sistemasining foydali ish chegarasini bildiradi.



13-rasm. Titish samaradorligining qoziqchali baraban tezligiga bog‘liqligi



14-rasm. a-mavjud va b-taklif etilayotgan qoziqchali baraban ko‘rinish sxemasi. a-tolani olib ketish zonasi; b-bo‘sh zona.



15-rasm. Takomillashtirilgan qoziqchali baraban va qoziqchalar ko‘rinishi; a) barabanning sxematik tuzilishi; b) qoziqcha; s) barabanning yaqqol tasviri. 1-val; 2- shponka; 3- korpusga mahkamlovchi detal; 4- qistirma; 5-baraban; 6- qoziqchalar

Junni iflosligiga va mintaqaga qarab qoziqlar sonini oshirish tavsiya etiladi. Titish va tozalash samaradorligini oshirish maqsadida qoziqchali baraban qoziqchalari qatori 8 tadan 12 taga, soni esa 44 tadan 66 taga ko'paytirilgan (15-rasm). Bo'sh zona kamaygan, xomashyoni olib ketish zonasi ko'paygan va tolani titish-tozalash samaradorligi oshgan (14-rasm).

Taklif etilayotgan qoziqchali barabanning qoziqlari uzunligi 80 mm qilib tayyorlangan (15-rasm). Qoziqchali baraban qoziqchalari tola tutamini mexanik usulda zarb bilan urishi natijasida titadi va kolosnikli panjara ustidan sudrab o'tishi natijasida iflosliklardan ajratadi. Qoziqchalar barabanga nisbatan 90° burchak ostida 12 qator qilib o'rnatilgan, diametri 15 mm qilib yasalgan (15-rasm).

## 2-jadval

### Titish-tozalash jarayonida jun tolasini tarkibidan ajratiladigan ifloslik aralashmalarining ulushi

Mahalliy qo'y juri	Umumiy ifloslik aralashmalar miqdori, %				
	Jun tarkibidagi ifloslik miqdori, %	Titish jarayonida ajraladigan iflosliklar miqdori, %		Titish jarayonidan keyingi jun tolasini tarkibidagi ifloslik miqdori, %	
		Mavjud uskuna	Taklif etilayotgan uskuna	Mavjud uskuna	Taklif etilayotgan uskuna
Kuzgi	27,0	13,9	20,2	13,1	6,8
Bahorgi	32,0	11,7	17,9	20,3	14,1

## 3-jadval

### Tajriba - sinov natijalari

№	Ko'rsatkichlar	Mavjud texnologik jarayon		Taklif etilayotgan texnologik jarayon	
		Kuzgi	Bahorgi	Kuzgi	Bahorgi
1	Namlik darajasi, %	10,0			
2	Junni titishdan oldingi zichligi, kg/m <sup>3</sup>	49,7			
3	Junni titishdan keyingi zichligi, kg/m <sup>3</sup>	33,6	38,4	26,9	22,3
4	Dastlabki ifloslik, %	25,5	29,0	25,5	29,0
5	Tozalash samaradorligi, %	11,7	13,9	17,9	20,2
6	Kalta dag'al tolasini ajralishi, %	3,2	1,5	4,7	2,5
7	Tola uzunligining qisqarish darajasi, %	0,9	0,8	0,6	0,4
8	Ish unumdorligi, kg/h	670		762	

O'tkazilgan tahlil va tajribalar natijasida mavjud 2BT-150SH uskunasi 8 qatorli qoziqchali barabanida tozalash samaradorligi 670 kg/h ni, ish unumdorligi 11,7-13,9% ni tashkil qildi. Taklif etilayotgan yangi ta'minlovchi valiklarning chiziqli tezligi 0,24 m/s bo'lganda, uskunaning ish unumdorligi 1 soatda 762 kg ni tashkil qildi. Kuzgi va bahorgi qirqimda jun tolasini uchun takomillashtirilgan 12 qatorli qoziqchali barabanda tozalash samaradorligi 18-20 % ni tashkil qildi.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlar titish-tozalash samaradorligini to'liq baholash uchun yetarli. Barcha tahlillar davlat standartlarida keltirilgan metodikalar bo'yicha aniqlandi.

Dissertatsiyaning **“Jun tolasini iflosliklardan tozalash uskunasi takomillashtirish tadqiqotlari natijalari va iqtisodiy samaradorligi”** deb nomlangan to'rtinchi bobida takomillashtirilgan uskunaning ishlash ketma-ketligi, xomashyo bunkerini, qoziqchali baraban va kolosniklarni tozalash samaradorligi oshishi va jun tolasini sifat ko'rsatkichlariga ta'siri, ta'minlovchi valiklar yordamida tolani uzluksiz uskunaga uzatilishi, vaqt va energiya sarflanishi orqali erishilgan yillik iqtisodiy samaradorlik keltirilgan.

Junni titish-tozalash uskunasi ish unumdorligi va ishlash tezligi asosan ta'minlash mexanizmlarining tolani uskunaga uzluksiz uzatib berishiga bog'liq. Titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmida tola tiqilishi, o'ralib qolishi, jun tolasini shikastlanishi, ta'minlanish me'yori buzilishi kabi muammolar uchraydi.

Kiruvchi faktorlar sifatida  $X_1$  – ta'minlovchi valik tezligi, r/min.,  $X_2$  – xomashyo bunkerining qiyalik burchagi, gradus,  $X_3$  – xomashyo bunkerining tebranish amplitudasi, mm, olindi. Ularning kodlari va o'zgarish oraliqlari 4-jadvalda keltirilgan. Bu sifat ko'rsatkichiga kiruvchi faktorlar ta'sirini tajriba asosida ko'p omilli regressiya modeli olindi va tahlil qilindi.

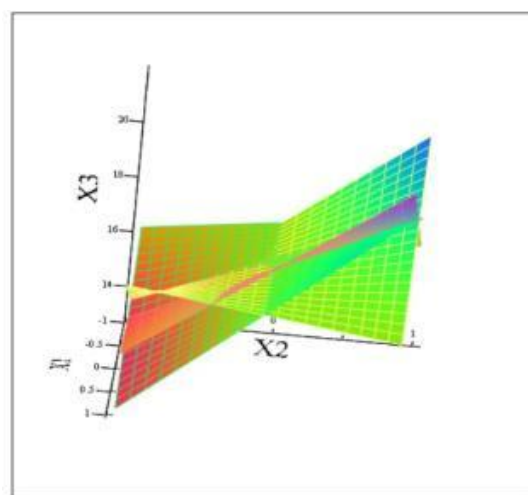
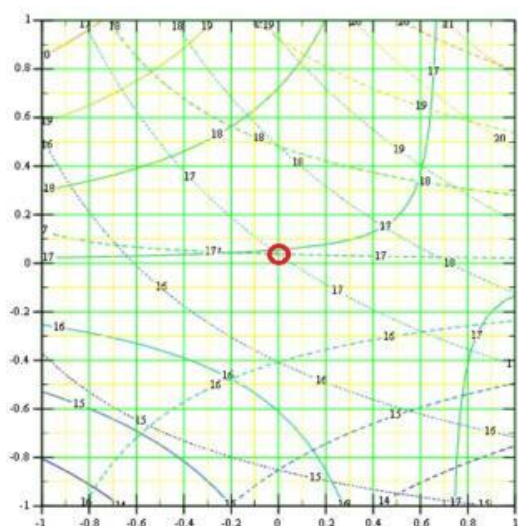
#### 4-jadval

##### Tajribani rejalashtirish sharti

№	Omillar	Kodlangan omil qiymatlari	O'zgarish sathi			Interval
			-1	0	1	
1	Ta'minlash valigining tezligi, r/min.	$X_1$	14	18	22	4
2	Xomashyo bunkerining qiyalik burchagi, gradus	$X_2$	25	35	45	10
3	Xomashyo bunkerining tebranish amplitudasi, mm	$X_3$	0,5	0,7	0,9	0,2

Kiruvchi omillar orqali izochiziqalar kesishmasidan titish-tozalash uskunasi optimal ishlashi uchun qiymatlarni aniqlashimiz mumkin. Bunda 3-variantda ya'ni:

1. ta'minlovchi valiklar tezligi,  $X_1=14$  r/min;
2. xomashyo bunkerining qiyalik burchagi,  $X_2=35^\circ$  gradus;
3. xomashyo bunkerining tebranish amplitudasi,  $X_3=0,9$  mm bo'lganda titish-tozalash uskunasi uzluksiz tola uzatish me'yori yaxshilandi.

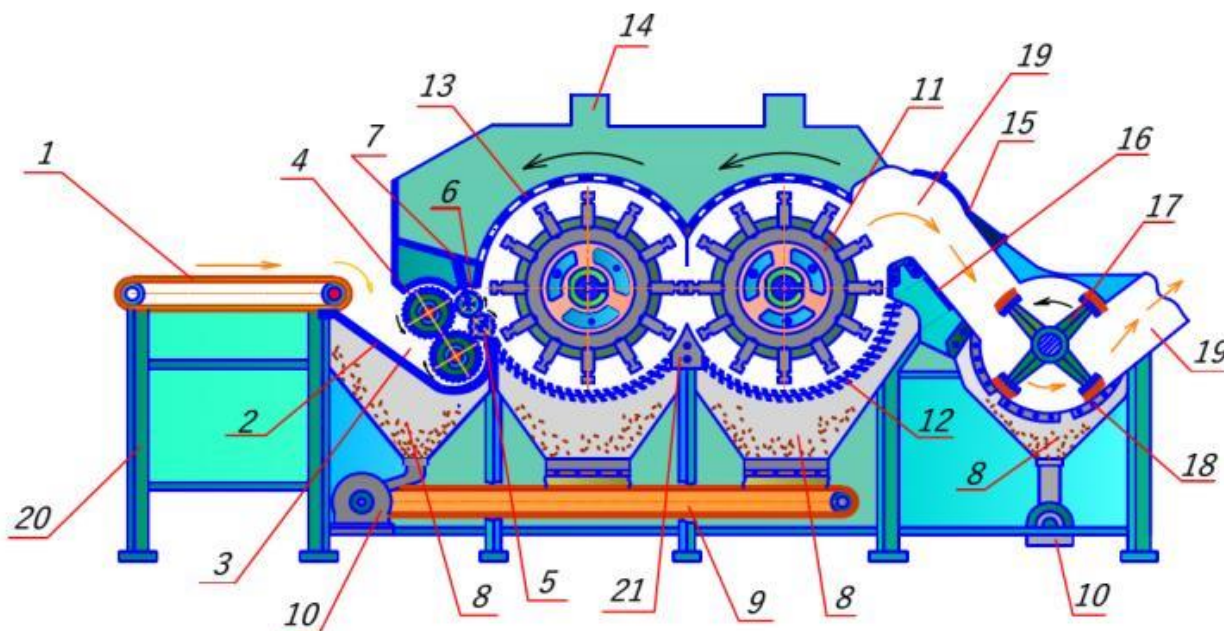


Yr1, Yr2, Yr3

Yr<sub>1</sub>- chiziq Yr<sub>2</sub>- uzuk chiziq Yr<sub>3</sub>- nuqtali chiziq

### 16-rasm. Olingan izochiziq kesishmasi

Sinov ishlarini o'tkazish uchun Surxondaryo viloyatini Oltinsoy tumanida joylashgan "Histori mayin jun" MCHJ korxonasining junni tozalash texnologik tizimida mayda va yirik iflosliklarni tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmi va qoziqchali barabanlari takomillashtirildi hamda ishlab chiqarishga joriy qilindi. 2BT-150SH uskunasi 35° gradus qiyalikda asosi to'rli panjara bo'lgan xomashyo bunkeri o'rnatildi, ta'minlovchi valiklar diametri 200 mm, tishlari 40° gradus qiyalikda yasaldi va o'rnatildi. Qoziqchali baraban qatori 8 tadan 12 taga oshirilgan va kutilgan natijaga erishilgan (17-rasm).



### 17-rasm. Taklif etilayotgan titish-tozalash uskunasi konstruktiv ko'rinishi

1- ta'minlovchi transportyor; 2- to'rli panjara; 3- xomashyo valigi; 4- ta'minlash valigi;  
5- rostlovchi kichkina valik; 6- bosuvchi silindsimon rolik; 7- prujina; 8- ifloslik novi;  
9- ifloslik konveyri; 10- ifloslik kozerogi; 11- qoziqchali baraban; 12- qobirg'ali panjara; 13- to'rli qopqoq; 14- chang chiqish quvuri; 15- qopqoq; 16- magnit; 17- cho'tkali to'zitqich; 18- kolosnikli panjara; 19- tola chiqish novi; 20- korpus; 21- bruss.



**18-rasm. Taklif etilayotgan titish-tozalash uskunasi ko‘rinishi**

Tajribalar Qorako‘l, hisori va mahalliy qo‘ylarning dag‘al jun tolasining kuzgi va bahorgi qirqimlarida olib borildi. Uskunaga jun tolasini uzluksiz uzatilishi ta‘minlandi, jun tutami zichligi 33,6% dan 26,9% ga tushdi, tozalash samaradorligi va ish unumdorligi oshdi.

Yillik iqtisodiy samaradorlik mazkur uslubiyat bo‘yicha bazis va taklif etilayotgan texnologik variantlardagi o‘zgaradigan harajatlarni solishtirish orqali hisoblandi.

### 5-jadval

**Junni titish-tozalash uskunasi ta‘minlovchi mexanizmi va qoziqchali barabani takomillashtirilgan variantni ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash uchun zarur bo‘ladigan ma‘lumotlar**

τ/p	Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	Variantlar		
			Bazis	Taklif etilayotgan	Og‘ish
1	2	3	4	5	6
1.	Yillik mahsulot ishlab chiqarish hajmi	t	974,9	1058,4	+83,5
2.	O‘rnatilgan uskunalar soni	дона	1	1	-
3.	Asbob-uskuna ish unumi	kg/soat	670	762	+92
4.	Jun tolasining chiziqli zichligi, 49,7 teks	текс	33,6	26,9	-6,7
5.	1 soat davomida uskunaning to‘xtalishlar soni	dona	17	-	-17
6.	Asbob-uskunaga amortizatsiya ajratmalari	%	15	15	-
7.	Bitta uskuna iste‘mol quvvati	kW	7,0	7,5	+0,5
8.	Iste‘mol qilinadigan 1 kW elektroenergiya narxi	so‘m	800	1475	+675

9.	Uskunani tozalash samaradorligi -kuzgi qirqimda -bahorgi qirqimda	%	13,9 11,7	20,2 17,9	+6,3 +6,2
10.	1 kg mahalliy jun xomashyosining sotib olish narxi	so‘m	1475	1475	-
11.	1 kg tozalangan jun tolasini sotish narxi:	so‘m	3250	4739,9	+1489,9
13.	Sotsial sug‘urtaga to‘lov	%	12	12	-

Taklif etilayotgan uskunaning ta‘minlash mexanizmida tola tiqilishi va ta‘minlovchi valikka tolani o‘ralib qolishi bartaraf etilishi natijasida uskunaga xomashyo uzluksiz ta‘minlandi, natijada energiya va vaqt sarfi tejaldi. Ishchi kameradagi qoziqchali baraban qoziqchalari qatori va soni ko‘paytirildi, jun tolasini titish-tozalash samaradorligi oshishi natijasida tola sifati yaxshilandi, hamda yillik iqtisodiy samaradorlik 250596 (ikki yuz ellik million besh yuz to‘qson olti) ming so‘mni tashkil qildi.

### XULOSA

Jun tolasini titish-tozalash jarayonini takomillashtirilgan texnologiyasini yaratish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasi asosida qo‘yidagi xulosalar taqdim etildi:

Junni dastlabki ishlash korxonalarida o‘tkazilgan tajribalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, har bir mintaqa xomashyosiga mos texnika va texnologiyani talab qiladi.

1. Junni dastlabki titish-tozalash uskunasining ta‘minlash va tozalash qurilmalariga o‘zgartirish kiritildi, texnologik va konstruktiv jihatidan takomillashtirildi.

2. Jun tolasini ishchi kameraga uzatib beruvchi ta‘minlovchi mexanizmlarda kamchiliklar nazariy o‘rganildi. Ta‘minlovchi valik tashqi diametri ikki baravar kattalashtirildi, tolani valikka o‘ralib qolish holati bartaraf qilindi va tishlar shakli o‘zgartirilishi hisobiga yuqori samaraga erishildi.

3. Uskunaga tola uzatishdagi uzilishlar va tolaning tiqilib qolishi tahlil qilinib, 35 gradus qiyalikda asosi to‘rli panjara bo‘lgan xomashyo bunkeri o‘rnatildi, hamda kutilgan natijaga erishildi.

4. Bunkerga tushayotgan jun oqimini ta‘minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzluksiz uzatishni ta‘minlashda valiklarning burchak tezliklari  $\omega=14$  r/min bo‘lganda hamda bunkerdagi jun tolalarining  $m_3=35g$  massalarida yetarlicha ta‘minlangan. Boshqa hollarda esa tolalarni valiklarga o‘ralib qolishi va bu orqali tiqilishlar yuzaga kelishi mumkinligini kuzatish mumkin.

5. Kolosnikli panjara yuzasi bo‘ylab qoziqchali barabanning dastlabki ta‘sirida, jun zichligi kamayishi aniqlandi. Jun tutamlari qoziqchali baraban bilan ta‘sirlashib titilish hamda tozalash samaradorligini jadallashishiga imkon yaratdi.

6. Taklif etilgan uskunaning ish unumdorligi 670 kg/h dan 762 kg/h ga, tozalash samaradorligi o‘rtacha 11,7% dan 17,9% ga oshdi.

7. Junni dastlabki ishlash korxonasida tavsiya qilingan titish-tozalash uskunasi o‘rnatildi va ishlab chiqarishga qo‘llash natijasida 1 kg jun tolasini uchun 3264,9 (uch ming ikki yuz oltmish to‘rt) so‘m yillik iqtisodiy samara olishga erishildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.30/30.11.2021.Т.141.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АО «ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ»  
ТЕРМЕЗСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

---

**ЖУРАЕВ ДАВРОН АМИР УГЛИ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ МЕЛКИХ И  
КРУПНЫХ ПРИМЕСЕЙ В МЕСТНОЙ ГРУБОЙ ШЕРСТИ**

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

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

**Ташкент-2023**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за номером В2023.2.PhD/Т3711.

Диссертация выполнена в Термезском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице ([www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz)) Научного совета при АО «Научном центре хлопковой промышленности» и информационно-образовательном портале ZIYONET по адресу [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Научный руководитель:**

**Урозов Мустафокул Култураевич**  
кандидат технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Авазов Комил Рахматович**  
доктор технических наук, профессор

**Ахмедов Акмал Ахмедович**  
кандидат технических наук, старший  
научный сотрудник

**Ведущая организация:**

**Узбекский научно-исследовательский  
институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится «08» январь 2024 г. в «14<sup>00</sup>» часов на заседании Ученого совета DSc 30/30.11.2021.Т.141.01 при АО «Научном центре хлопковой промышленности». (Адрес: 100070, г.Ташкент, ул. Шота Руставели, 8. Тел.: (+99871) 207-04-03; факс: (+99871) 256-04-21; e-mail: [info@paxtasanoatilm.uz](mailto:info@paxtasanoatilm.uz) (здание АО «Научный центр хлопковой промышленности», 3 этаж, зал заседаний)).

С диссертационной работой можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре АО «Научный центр хлопковой промышленности» (зарегистрировано за №24). Адрес: 100070, г. Ташкент, ул. Шота Руставели, 8. (+99871) 207-04-03.

Автореферат диссертации разослан «29» декабря 2023 года.  
(протокол рассылки № 24 от «29» декабря 2023 года.).



**Т.М.Кулиев**

Председатель научного совета  
по присуждению ученой степени, д.т.н., проф.

**М.Р.Муминов**

Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученой степени, д.ф.т.н., с.н.с.

**Р.К.Джамолов**

Председатель научного семинара  
при научном совете по присуждению  
ученой степени, д.т.н., проф.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире одну из ведущих мест занимает использование энергоресурсосберегающих технологий и технических средств переработки и очистки шерстяного волокна от посторонних примесей. В мировом масштабе шерстяное сырье в основном выращивается в Австралии, Китае, США, Новой Зеландии, Аргентине, Иране и странах Европы, что требует внедрения машин, способных получить из шерсти высококачественное волокно<sup>1</sup>, очистить ее от мелких и крупных примесей, и производить ценную продукцию. С этой точки зрения, является важным стабильный рост экспорта текстильных изделий, соответствующий международным стандартам и объему производства в отрасли.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные внедрению новых технологий и оборудования, модернизации существующих, совершенствованию оборудования для очистки шерстяного волокна и созданию ресурсосберегающих технологий для производства конкурентоспособной, качественной продукции в условиях рыночной экономики. В связи с этим особое внимание уделяется разработке энерго-ресурсосберегающей машины и обоснованию ее технологического процесса, параметров и режимов работы для обеспечения высокого качества работы, экономии энергии и ресурсов, очищающий шерсть и разделяющий ее на фракции при очистке от крупных и мелких примесей, а также от легких примесей, то есть в первичном этапе очистки шерсти.

В нашей республике овечья шерсть грубая и мягкая, проводятся широкомасштабные меры производству нетканых изделий, тепло сохраняющих материалов и достигаются определенные результаты. В Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» определены важные задачи как «Увеличение объем производства в 2 раза к 2026 году промышленной продукции, а также производство текстильной продукции, за счет заполнения существующих пробелов в производстве импортозамещающих продукции»<sup>2</sup>. В реализации этих задач, в том числе важно ускоренно развивать животноводческую отрасль, внедрять современные и инновационные методы, увеличить объемы производства, непрерывное обеспечить населения местной качественной и дешевой продукцией, а также расширить производственных предприятий.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года №УП-5863 “Об утверждении концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года”, Постановлении от 8 июля 2021 года №ПП-5178 “О дополнительных мерах по эффективному использованию действующих пастбищ и поддержке переработки

<sup>1</sup> <http://www.worldatlas.com>; <https://www.statistica.com>; <https://geographyofrussia.com/legkava-promyshlennost-mira>;

<sup>2</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son mo‘ljallangan Yangi “2022-2026 yillarga O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.

шелка и шерсти в республике”, Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 13 августа 2018 года “О мерах по организации системы доставки организациям по закупке, хранению и переработке овечьих шкур, каракульских шкурок и шерсти, заготовленных занимающимися каракулеводством хозяйствующими субъектами”, а также в других нормативно-правовых документах принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Ведущие ученые мира, как В.М.Колдаев, Н.И.Шлеудяков, Н.В.Рогачев, С.И.Швецов, Н.М.Моцепуро, Ni.Dongping, Lin Shuo, Guan Jinmin, Yuesheng Zhao, Г.А.Соколов, Е.И.Битус, А.Ф.Плеханов провели ряд научно-практических исследований по разработке техники и технологии переработки шерстяного волокна, получению качественной продукции с сохранением природных свойств шерстяного волокна. В нашей республике проводили фундаментальных и практических исследований по совершенствованию технологии и конструированию оборудования первичной обработки шерстяного волокна ученые, как М.Кулметов, С.А.Юсупов, Ж.А.Каюмов, К.Ж.Жуманиязов, И.А.Набиева, М.З.Абдукаримова, М.Ш.Хасанова, Ш.Ш.Хакимов, М.К.Урозов, О.А.Тошбеков, С.М.Элмонов, Ф.Исмоилов и другие.

Несмотря на то, что проведено множество исследований по первичной обработке местных грубых шерстяных волокон и производству из них определенного ассортимента изделий, на сегодняшний день проблемы оборудования для переработки шерсти, рабочих органов и влияния на свойства продукции, и влияние на эффективность труда недостаточно изучены.

**Связь темы диссертации научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках (стартап-инновационного) стартап-инновационного проекта на тему «Производство качественной мягкой пряжи для текстильной промышленности путем химической и механической обработки грубой шерсти, выращенной в животноводстве» (2021-2022 годы) в Сурхандарьинской области согласно 148-пункту Постановления Администрации Президента Республики Узбекистан от 14 июля 2021 года №02-РА 1-9900.

**Цель исследования** является усовершенствование конструкции оборудования для очистки шерсти от мелких и крупных примесей и повышение его эффективности.

**Задачи исследования:**

первичная обработка местного грубого шерстяного волокна и усовершенствование разрыхлительно-очистительного устройство;

анализ питательного механизма разрыхлительно-очистительного оборудования шерстяного волокна, устранение застревания волокон;

предотвращение застревания волокон на питательном ролике и улучшения нормы подачи волокон;

повышение эффективности очистки между разрыхлительно-очистительным колковым барабаном и колосниковой решеткой;

проведение производственных испытаний усовершенствованного разрыхлительно-очистительного оборудования для очистки шерстяного волокна и определение показателей эффективности.

**Объектом исследования** выбрано разрыхлительно-очистительное оборудование марки 2БТ-150Ш для механического разрыхления и очистки шерсти.

**Предметом исследования** является зависимость очистительного устройства местного грубого шерстяного волокна от мелких и крупных примесей с питательными устройствами волокна, процесс разрыхления размягчения волокна, технологический процесс отделения примесей от волокна и законов движения рабочих органов.

**Методы исследования.** В процессе исследования широко использованы методы математического анализа, планирования экспериментальных данных, статические и динамические моделирования, аналитическое и численное решение дифференциальных уравнений, многофакторный эксперимент, обработка результатов эксперимента, наблюдение, измерение, сравнение, оценка.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработан бункер сырья с колеблющейся сетчатой поверхностью на разрыхлительно-очистительного оборудования для очистки местного шерстяного волокна от мелких и крупных примесей;

определены значения скорости движения шерстяного волокна в бункере для сырья установленной питающем механизме, отделения легких примесей, скорости отделения питающими валиками шерсти из бункера и подачи на разрыхлительно-очистительного оборудования шерстяного волокна;

разработана улучшенная конструкция бункера для сырья, повышающая скорость разрыхления, влияние нового питающего валика на качество волокна, структура колкового барабана разрыхлительно-очистительного оборудования шерстяного волокна;

разработана шерстяного последовательность работы разрыхлительно-очистительного оборудования, бункер для сырья, колковый барабан и повышение эффективности очистки колосников, а также влияние шерстяного волокна на качественные показатели, непрерывная подача волокна в устройство с помощью питающих валиков, сокращение затрат времени и энергии.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

установлено бункерное наклонное устройство в питающий механизм разрыхлительно-очистительного оборудования;

повышена степень очистки на 18-20% в результате изменения количество колков в разрыхлительно-очистительном барабане на 12 рядов;

предотвращено влияние факторов на волокно и повреждение волокон в разрыхлительно-очистительном процессе;

в результате установки рекомендуемого колеблющейся бункера для сырья позволена очистка из легких примесей.

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность результатов исследований обосновывается практической проверке результатов теоретического исследования рабочих органов оборудования очистки шерстяного волокна по влажности, за жирности и степени загрязненности от мелких и крупных примесей в шерстяном волокне, их логическое соответствие существующей и действующей фундаментальной теории, использованием из стандартных методов и средств в расчетных работах, внедрением на производство полученных результатов с реальной экономической эффективностью.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов диссертации объясняется повышением эффективности очистки местного шерстяного влокна от мелких и крупных примесей, добавлением изменений на рабочие органы и питающие механизмы, обеспечением непрерывной подачи шелкового волкна на устройство и определением оптимальных параметров.

Практическая значимость исследования заключается в получении качественного шерстяного волокна в результате повышения разрыхления и очистки шерсти за счет питающих механизмов и увеличения число колков.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных результатов по совершенствованию разрыхлительно-очистительного оборудования шерсти:

разрыхлительно-очистительное оборудование шерстяного волокна внедрено в производство на предприятиях ООО “Жиззах жун” и ООО “Хисори майин жун” в Сурхандарьинской области (справка от 26 октября 2023 года № ФБ-7/3273 ассоциации “Узчармсаноат”). В результате эффективность очистки предлагаемой новой конструкции разрыхлительно-очистительного оборудования для шерсти по сравнению с существующей системой увеличилась с 11,7% до 17,9% по сортам шерстяного волокна, а производительность повысилась с 670 кг/ч до 762 кг/ч.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований обсуждались на 5 научно-технических конференциях, в том числе 2 международных, 3 республиканских конференциях и научных семинарах.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации всего опубликовано 14 научных работ, из них 7 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, 2 статьи опубликованы в зарубежных журналах.

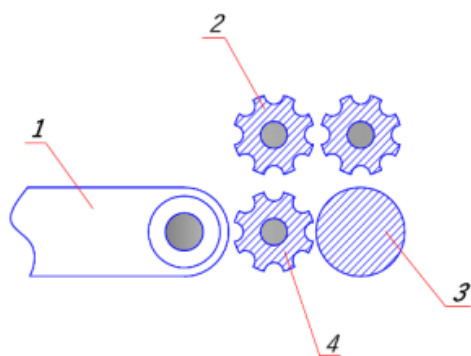
**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

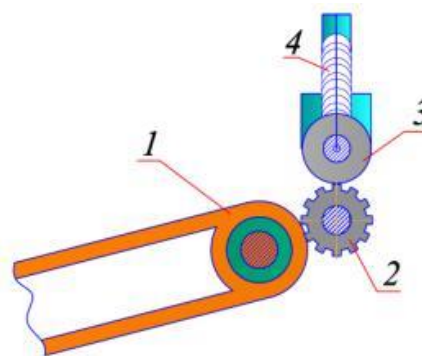
Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цели и задачи, а также объект и предмет исследования, изложены научная новизна и практические результаты исследования. Обоснована достоверность полученных результатов, приведены сведения об опубликованных работах, структуре и объеме диссертации.

Первая глава диссертации под названием «Анализ исследований по совершенствованию технологии очистки шерстяного волокна от примесей» направлена на анализ структурных конструкций разрыхлительно-очистительного оборудования механической очистки шерстяного волокна на предприятиях первичной переработки шерсти в мире, питание оборудования сырьем, процесс работы, пути повышения эффективности очистки шерсти от примесей, роли шерстяного волокна в рыночной экономике и получения качественной продукции, современного состояния переработки шерсти.

Приведены существующие схемы конструкций питательных валиков и разрыхлительных барабанов рабочих органов питательной зоны (рис. 1) с волокном разрыхлительно-очистительного оборудования шерсти, анализ принципов работы. Усовершенствование в основном направлено на повышение производительности оборудования, снижение энергопотребления, предотвращение застревания волокон, устранение наматывания волокна на питающий валик, улучшение конструкции рабочих узлов и изготовлению высокой точностью с использованием прочных, композитных материалов. Большое значение имеет получение качественного продукта путем правильной организации технологических процессов и регулировки параметров рабочих органов.



**Питающий механизм разрыхлительно-очистительного агрегата марки 2БТ**  
1-питающий транспортер; 2,4-питающие валики; 3-выравнивающий цилиндр.



**Питающий механизм разрыхлительно-очистительного агрегата марки 2БТ-150Ш.**  
1- питающий транспортер;  
2- питающие валики; 3-выравнивающий цилиндр; 4-пружина.

**Рис.1. Питающие механизмы существующих разрыхлительно-очистительных оборудования**

Из выше приведенного анализа стало ясно, что питающий механизм разрыхлительно-очистительного оборудования шерсти сделан неудобным. Шерстяное волокно укладывается на транспортерную ленту со скоростью

0,067-0,133 м/с толщиной 200-250 мм, а установленный на нем горизонтально питающий ролик диаметром 100 мм подбрасывает шерстяное волокно в рабочую камеру со скоростью 0,25-0,30 мин<sup>-1</sup>. В рабочей камере колки колкового барабана механическим ударом разрыхляют мычки волокон и в результате перетаскивания по колосниковой решетки очищает от примесей. Отделенные примеси транспортируются из щели решетки в емкость для примесей, а очищенное волокно транспортируется на следующий процесс через трубы для выхода волокна.

Основным процессом на предприятиях по первичной переработке шерсти является чесание и очистка (рис. 2).



**Рис.2. Технологическая схема переработки шерсти**

Было замечено, что в существующем разрыхлительно-очистительном оборудовании волокна застревают между транспортером и питающим валиком, волокно наматывается на валик из-за малого диаметра питающего валика и большого числа оборотов. В результате нарушается норма непрерывной подачи волокна на оборудование через питающий механизм, расходуется лишняя энергия и время, снижаются качественные показатели шерстяного волокна.

На предприятиях по переработке шерсти процесс начинается на разрыхлительно-очистительном оборудовании. Возникновения проблемы в этом оборудовании затрагивает на всю деятельность предприятия. Был изучен и проанализирован рабочий процесс существующего оборудования 2БТ-150Ш, изучены проблемы и предложен новый усовершенствованный питающий механизм.

Во второй главе диссертации под названием «Теоретические основы очистительного оборудования для очистки шерстяного волокна от мелких и крупных примесей» проведен теоретический анализ скорости движения шерстяного волокна в бункере для сырья, установленном на рекомендуемом питающем механизме, отделения легких примесей, передача и подача в устройство шерсти из бункера питающими валиками.

Теоретически обоснована эффективность предлагаемого очистительного устройства. Определим законы действия под действием внешних сил, действующих на шерсть, движущуюся по наклонной плоскости, которые повышают эффективность очистки шерсти от мелких примесей (рис. 3).

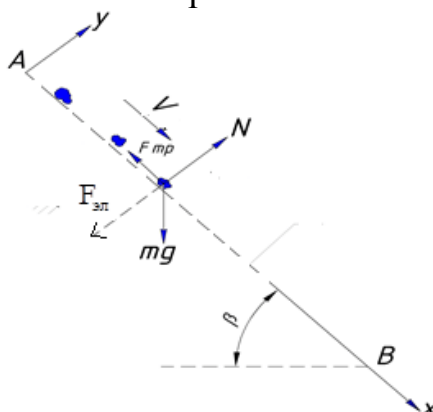


Рис.3. Схема сил, действующих на смеси шерсти и примесей, движущиеся по наклонной поверхности

Дифференциальное уравнение движения шерсти и примесей на расстоянии АВ относительно оси ОУ составляется следующим образом.

$$m\ddot{y} = N - k_1 \cdot \dot{y} - c \cdot y \quad (1)$$

От равенства  $N = m \cdot g \cdot \cos \beta$  образуем

$$m\ddot{y} + k_1 \dot{y} + cy = 0 \quad (2)$$

$$\ddot{y} + \frac{k_1}{m} \dot{y} + \frac{c}{m} y = 0$$

Вводим обозначения  $\frac{k_1}{m} = 2n$ ,  $\frac{c}{m} = k^2$ .

здесь,  $k_1$  – коэффициент сопротивления;  $m$  – масса куса шерсти;  $c$  – коэффициент единицы при вибрации.

$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + k^2 y = 0$$

$$y = e^{\lambda t}; \quad \dot{y} = \lambda e^{\lambda t}; \quad \ddot{y} = \lambda^2 e^{\lambda t}$$

В результате  $\lambda^2 + 2n\lambda + k^2 = 0$

$$\lambda_{1/2} = -n \pm \sqrt{n^2 - k^2}$$

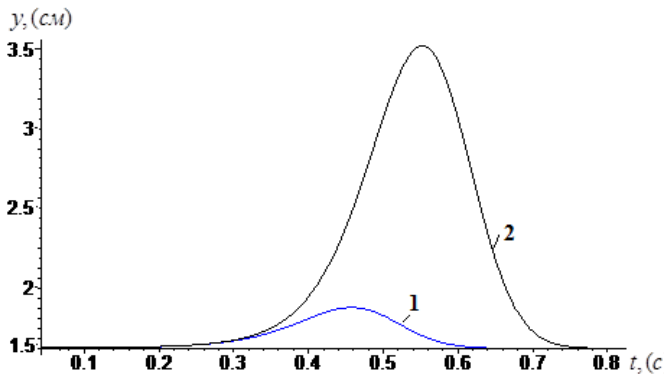
Выражаем общее решение следующим образом

$$y = e^{-nt} \left( c_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (3)$$

$$y = e^{-nt} \left( y_0 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \frac{v_0 + n \cdot y_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (4)$$

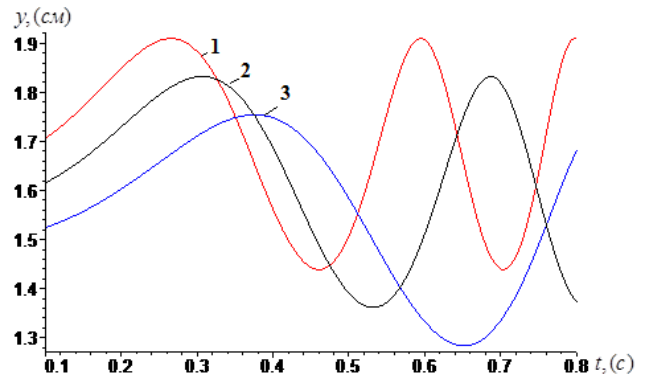
$$y_0 = A \sin \beta, \quad \frac{\dot{y}_0 + ny_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} = A \cos \beta$$

Вводим обозначения  $y_0$  - первоначальное расстояние,  $\dot{y}_0$  - начальная скорость,  $\beta$  - угол наклона стального листа.



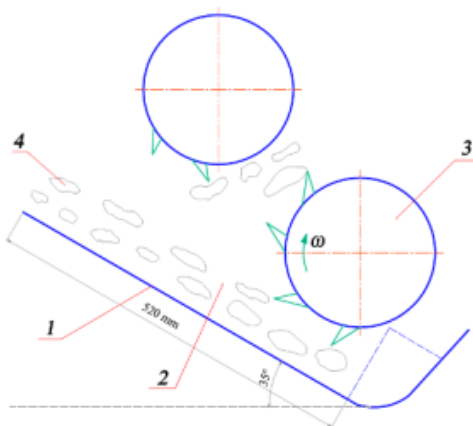
1-шерстяное волокно, 2-легкая примесь.

**Рис.4. График зависимости от времени при различных значениях  $A_1 = 0,9$   $A_2 = 0,7$   $A_3 = 0,5$  движения амплитуды вибрации по оси ОХ на наклонном листе потока шерсти**

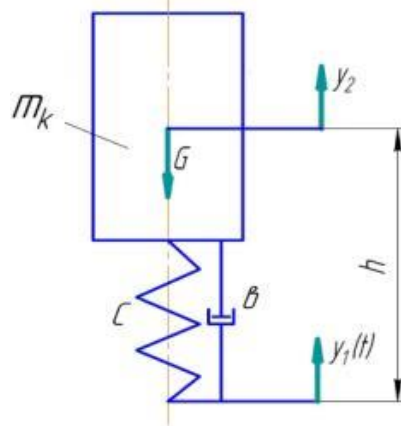


**Рис.5. График зависимости от времени при различных значениях  $\beta_1 = 25^\circ$   $\beta_2 = 35^\circ$   $\beta_3 = 45^\circ$  движения вибрации угла наклона по оси ОУ на наклонном листе потока шерсти**

Из анализа приведенных графиков представлены траектории движения шерсти вдоль оси ОХ по наклонной поверхности решетки. При отделении из шерсти мелких примесей по значению амплитуды вибрации  $A_3=0,5$  и значениям угла наклона  $\beta_2=35^\circ$  мы видим нисходящую траекторию отделения легких примесей от шерсти. График влияния амплитуды вибрации при отделении массы легкой примесей от массы шерсти можно видеть от движения шерсти по наклонной плоскости вдоль оси ОХ. Угол наклона и амплитуда важна при отделении от шерсти легких примесей с очень небольшой массой.



**Рис.6. Предлагаемый питающий механизм. 1-колеблющейся решетка; 2-бункер сырья; 3-питающий валик; 4-шерсть.**



**Рис.7. Схема движения в результате деформации шерсти в бункере**

Питающие валики с наклонными зубьями диаметром 200 мм вращаются навстречу друг другу со скоростью 0–14 мин<sup>-1</sup> и захватывают шерстяное

волокно который находится в бункере. За счет увеличения диаметра питающего валика уменьшилось количество оборотов, увеличена поверхность хода волокна, в результате шерстяное волокно не наматывается на валик. Валик оснащен 28 зубьями с наклоном  $40^\circ$  и обеспечивает непрерывный процесс зацепления волокна из бункера и подачи его на устройство.

Представим движение потока шерсти в бункер для обеспечения непрерывного процесса подачи в питающих валиках. Сначала выведем уравнение движения деформируемой шерсти в бункере:

Определим дифференциальное уравнение движения изменяющегося во времени потока шерсти. В данном случае составим дифференциальное уравнение, возникающее из упругой силы и силы тяжести, влияющих на поток шерсти, попадающей в бункер.

$$m \cdot \ddot{y}_1 + C \cdot y_2 = C \cdot h - G \quad (5)$$

Разделив это дифференциальное уравнение на массу, получим следующее выражение. Здесь  $C$ -коэффициент жесткости шерсти,  $G$ -сила тяжести шерсти,  $h$ -высота бункера,  $m$ -масса шерсти, попадающей в бункер.

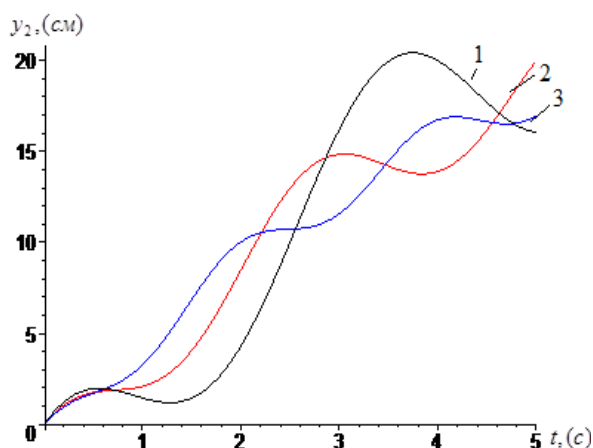
$$\ddot{y}_2 + \frac{c}{m} \cdot y_2 = \frac{c}{m} \cdot h - \frac{G}{m} \quad (6)$$

Общее решение дифференциального уравнения (6) находим следующим образом

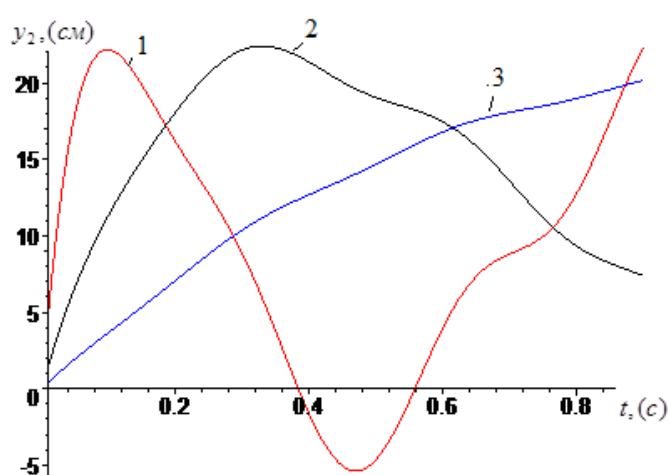
$$A \cdot \cos\sqrt{\frac{c}{m}}t + B \cdot \sin\sqrt{\frac{c}{m}}t + \frac{c \cdot h}{m\omega^2 - c} \cdot \cos\omega t + \left(\frac{G}{m} + h\right) \quad (7)$$

Определяем значения констант  $A$  и  $B$ , используя начальные условия

$$t = 0; y_2 = 0; \ddot{y}_2 = 0 \quad (8)$$



**Рис.8. График зависимости от времени при различных значениях угловых скоростей валков**  
 $\omega_1 = 22$  об/мин  $\omega_2 = 18$  об/мин  
 $\omega_3 = 14$  об/мин при подачи шерстяного волокна из бункера с помощью валков



**Рис.9. График зависимости от времени при различных значениях массы  $m_1 = 15$  гр  $m_2 = 25$  гр  $m_3 = 35$  гр шерстяного волокна в бункере при подаче с помощью питающих валков**

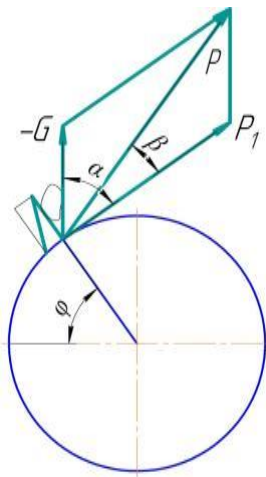


Рис.10. Схема движения шерсти в питающем валике

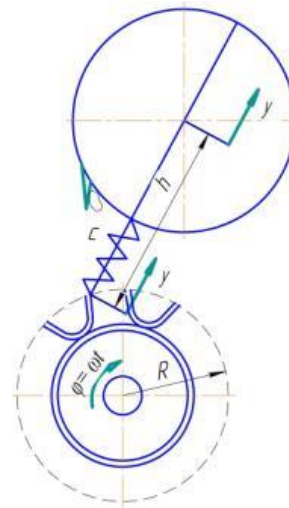


Рис.11. Схема движения шерсти между питающими валиками

$$A = \left( -\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{m} \right) B = 0 \quad (9)$$

Определим выражение изменения слоя шерсти в бункере, подставив найденные значения констант в уравнение (6).

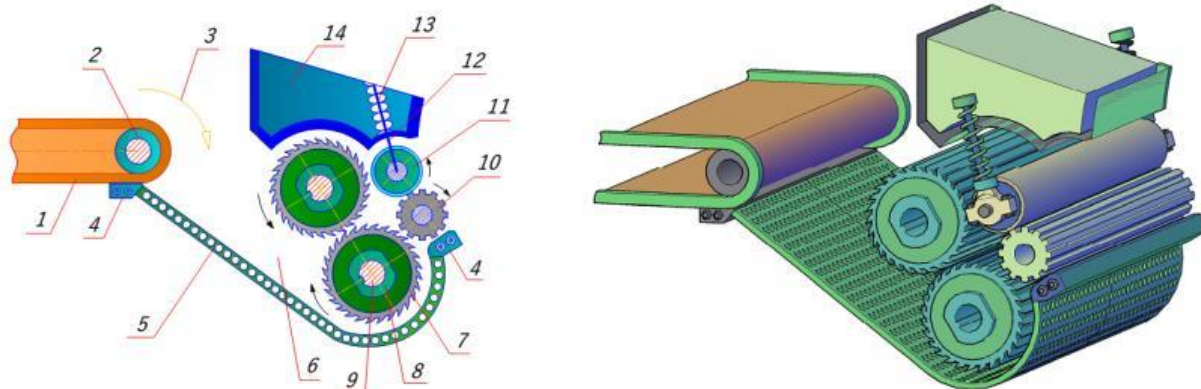
$$y_2 = -\left( \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{c} \right) \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + h + \frac{G}{c} \quad (10)$$

Из уравнения движения (10) движение пилообразных валиков анализируется графически с помощью программы Maple. Заданные параметры:  $h=10$  мм;  $S=0,05$ ;  $m=15$  кг;  $\omega = 0,14$  об/мин.

Из анализа приведенных графиков, достаточно обеспечивается непрерывная подача на прижимные валки с гладкой поверхностью с помощью питающих валков при угловых скоростях валков  $\omega_3 = 14$  об/мин и массы волокон шерсти  $m_3 = 35$  гр, обеспечивающих подачи потока шерсти в бункер. Из графиков видно, что оно подается равномерно. В других случаях можно заметить, что волокна наматываются на валки и, таким образом, могут образоваться застревания волокон.

В третьей главе диссертации под названием «Совершенствование устройство для очистки шерстяного волокна от мелких и крупных примесей» представлена новая конструктивная схема разрыхлительно-очистительного устройство шерстяного волокна и результаты проведенного эксперимента, влияние на качества волокна бункера для сырья и питающего валика, структуры колкового барабана и скорость очистки.

Между питающим конвейером и питающим роликом предлагаемого устройство установлен колеблющейся бункер сырья, в результате чего предотвращено застревание волокна и устанавливается очистка от легких примесей. Диаметр питающего валика увеличен в два раза и за счет установки наклонных зубьев предотвращено наматывание волокон и обрывы при подаче (рис. 12).



**Рис.12. Совершенствованный питающий механизм**

1-питающий транспортер; 2-ведущий ролик; 3-канал для входа волокна;  
 4-закрепляющий брус; 5-колеблющая решетка; 6-бункер сырья; 7-питающий валик;  
 8-прокладка; 9-вал; 10-питающий малый ролик; 11-цилиндр с гладкой поверхностью; 12-ось;  
 13-пружина; 14-корпус.

На предприятии ООО «Ҳисори майин жун», расположенном в Олтинсойском районе Сурхандарьинской области было определено количество посторонних примесей в шерсти местных овец согласно требованиям стандарта ГОСТ 20576-88 и изучали путем сравнения с образцом (табл. 1).

**Таблица 1**

**Количество примесей в составе шерсти местных овец**

Вид шерсти	Среднее загрязнение в составе шерсти, %			Волокно	Влажность
	Растительные примеси	Минеральные примеси	Жир-пот		
Каракульская овечья шерсть	3	4,0-14,5	11-12	58-80	10
Гисарская овечья шерсть	3,5-4,4	6,5-15,7	11,5-12,8	54-77	7,2
Джайдари овечья шерсть	3,2	5,8	9,7-10,5	56-78	8

С целью повышения эффективности очистки было доказано, что ожидаемого результата невозможно достичь за счет увеличения скорости вращения пар колковых барабанов в рабочей камере.

$$J=J_e-J_f \quad (11)$$

$J$  – количество машин (переходов) в системе, которое представляет собой скорость движения разрыхлительно-очищающих рабочих органов. Если увеличить уровень  $J$ , то эффективность  $S$  и вредное воздействие  $Z$  также возрастает. До определенного значения  $J$  вредное воздействие практически незаметно (рис. 13) до точки  $M$  (кривая  $Md$ ). Если увеличить скорость вращения разрыхлительно-очистительных частей число машин  $J$  в системе, то вредное воздействие  $Z$  системы резко возрастает ( $dZ$  рис.13, кривая), а эффективность  $S$  остается неизменной (кривая  $AS$ ) и постепенно исчезает.

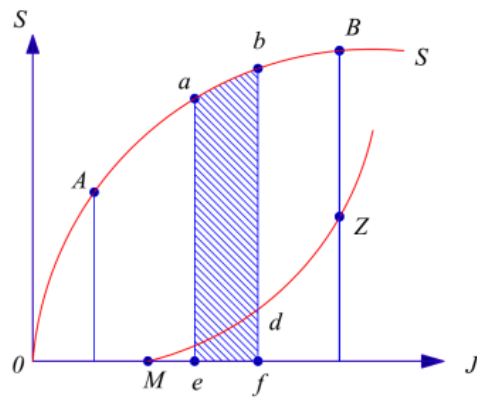


Рис.13. Зависимость эффективности разрыхления от скорости колкового барабана

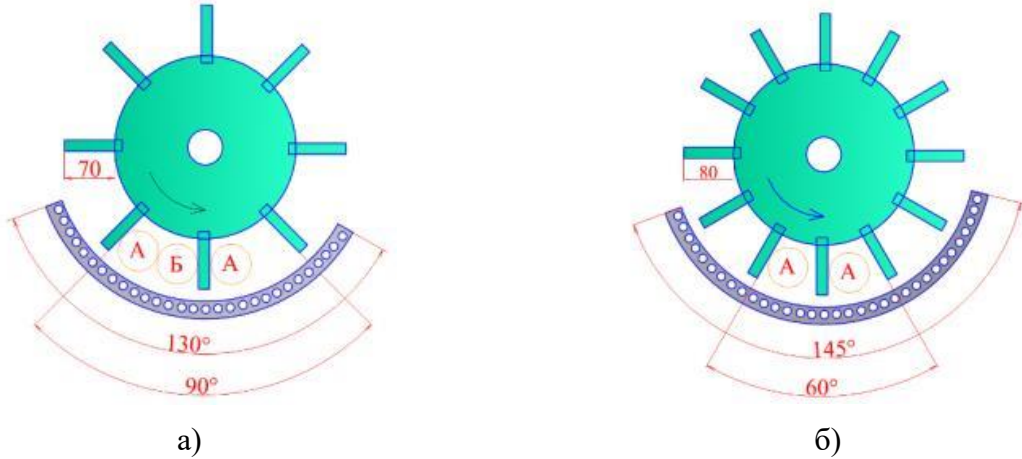


Рис. 14. Схема а-существующего и б-предлагаемого колкового барабана. а-зона подачи волокна; б-свободная зона.

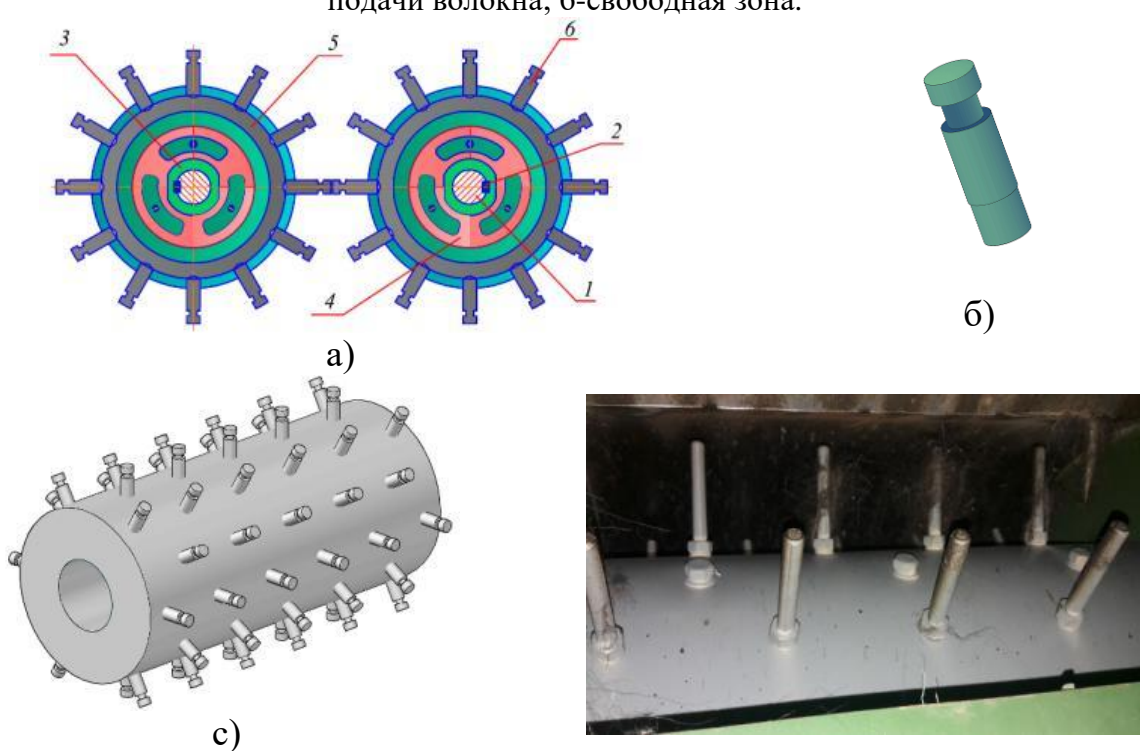


Рис.15. Вид усовершенствованного колкового барабана и колков  
 а) структура схематического барабана; б) колки;  
 в) общий вид барабана. 1-вал; 2-шпонка; 3-закрепляющий деталь к корпусу;  
 4-прокладка; 5-барабан; 6-колки.

Таблица 2

**Количество примесей, выделяемых из состава шерстяного волокна в  
разрыхлительно-очистительном процессе**

Местная овечья шерсть	Количество общих примесей, %				
	Количество примесей в составе шерсти, %	Количество примесей, выделяемых в процессе разрыхления, %		Количество примесей в шерстяном волокне после процесса разрыхления, %	
		Существу -ющий	Предлагаемое устройство	Существу -ющий	Предлагаемое устройство
Осенний	27,0	13,9	20,2	13,1	6,8
Весенний	32,0	11,7	17,9	20,3	14,1

Таблица 3

**Результаты опыт - испытаний**

№	Показатели	Существующий технологический процесс		Предлагаемый технологический процесс	
		Осен- ний	Весен- ний	Осен- ний	Весен- ний
1	Степень влажности, %	10,0			
2	Плотность шерсти перед разрыхления, кг/м <sup>3</sup>	49,7			
3	Плотность шерсти после разрыхления, кг/м <sup>3</sup>	33,6	38,4	26,9	22,3
4	Первоначальная загрязненность, %	25,5	29,0	25,5	29,0
5	Эффективность очистки, %	11,7	13,9	17,9	20,2
6	Разделение коротких грубых волокон, %	3,2	1,5	4,7	2,5
7	Степень сокращения длины волокон, %	0,9	0,8	0,6	0,4
8	Производительность, кг/час	670		762	

Поверхность  $e a b f$  на графике указывает на полезный рабочий предел системы машины.

В зависимости от загрязненности шерсти и региона рекомендуется увеличить количество колков. С целью повышения эффективности разрыхления и очистки количество рядов барабанных колков увеличено с 8 до 12, а количество увеличено с 44 до 66 (рис. 15). Свободная зона уменьшилась, зона подачи сырья увеличилась, эффективность разрыхления и очистки волокна повысилась (рис. 14).

Длина колков предлагаемого колкового барабана изготовлен с длиной 80 мм (рис.15). Пучок волокон разрыхляется в результате механическим

воздействием колков колкового барабана отделяют его от примесей, протаскивая его через колосниковой решетки. Колки устанавливаются в 12 рядов под углом 90 градусов к барабану, диаметром 15 мм (рис.15).

В результате анализа и экспериментов эффективность очистки существующем устройстве 2БТ-150Ш в 8-рядном колковом барабане составила 670 кг/час, а производительность - 11,7-13,9%. При линейной скорости предлагаемых новых питающих валиков 0,24 м/с производительность устройство составила 762 килограмма в час. При осенней и весенней стрижке эффективность очистки усовершенствованного 12-рядного колкового барабана для шерстяного волокна составила 18-20%.

Вышеуказанные показатели достаточны для полной оценки эффективности очистки. Все анализы определялись по методикам, указанным в государственных стандартах.

В четвертой главе диссертации под названием «**Результаты исследований и экономическая эффективность усовершенствованного оборудования для очистки шерстяного волокна от примесей**» представлена последовательность работы усовершенствованного устройство, повышение эффективности очистки бункера для сырья, колкового барабана и колосников и влияние их на качественные показатели шерстяного волокна, непрерывная подача волокна на устройство с помощью питающих валиков, годовая экономическая эффективность, достигаемая за счет затрат времени и энергии.

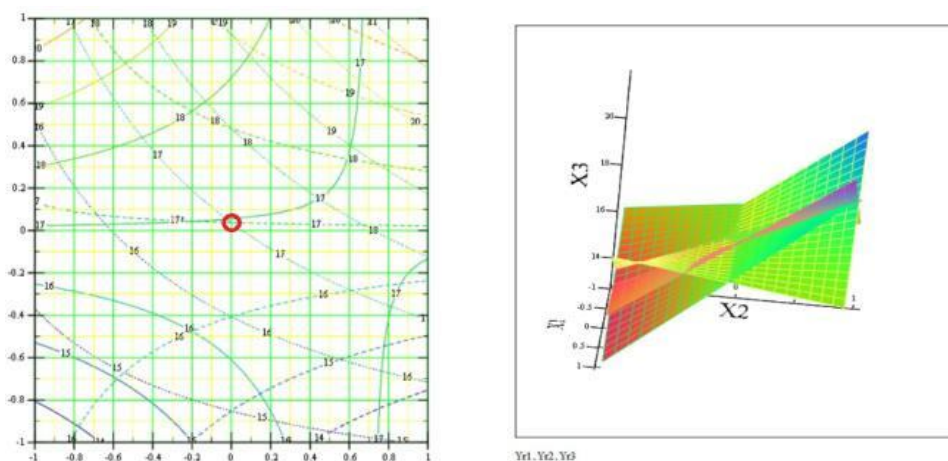
Производительность и скорость работы разрыхлительно-очистительного устройство шерсти зависит в основном от непрерывной подачи волокна в устройство питающими механизмами. В питающем механизме разрыхлительно-очистительного устройство возникают такие проблемы, как застревание волокна, наматывание, повреждение шерстяного волокна, нарушение нормы питания.

**Таблица 4**

**Условие для планирования эксперимента**

№	Факторы	Закодированные значения коэффициентов	Уровень изменений			Интервал
			-1	0	1	
1	Скорость питающего валика, м/с	$X_1$	14	18	22	4
2	Угол наклона бункера сырья, градус	$X_2$	25	35	45	10
3	Амплитуда вибрации бункера сырья, мм	$X_3$	0,5	0,7	0,9	0,2

В качестве входных факторов приняты  $X_1$  – скорость питающего валика, мин<sup>-1</sup>,  $X_2$  – угол наклона бункера для сырья, градус,  $X_3$  – амплитуда вибрации бункера для сырья, А. Их коды и интервалы замены представлены в таблице 4. На основе опыта факторов, входящих в этот показатель качества, была получена и проанализирована многофакторная регрессионная модель.

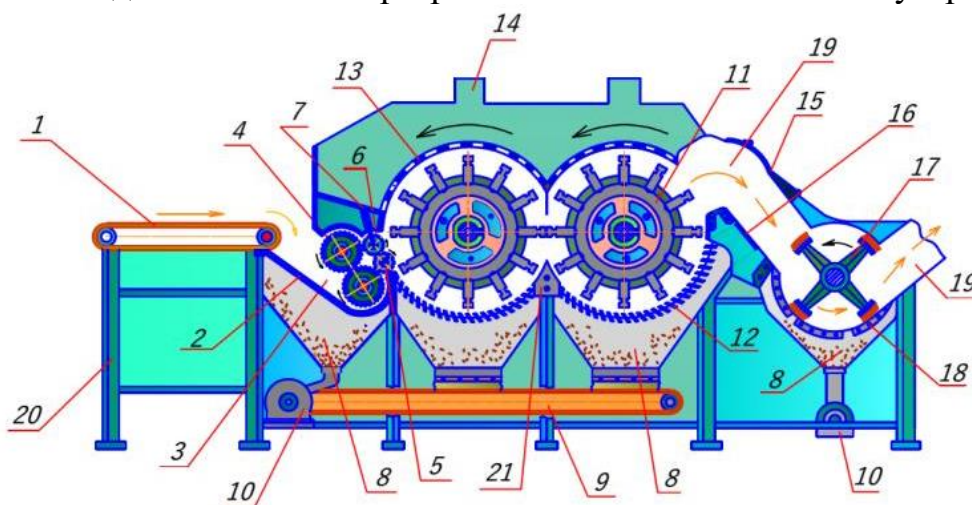


$Y_{Г1}$ -линия  $Y_{Г2}$ -штриховая линия  $Y_{Г3}$ -пунктирная линия

**Рис.16. Пересечение полученных изолиний**

По пересечению изолиний через входные факторы можно определить значения для оптимальной работы разрыхлительно-очистительного устройство. В этом случае в 3-м варианте:

1. скорость питающих валиков,  $X_1=14$  об/мин;
2. угол наклона бункера для сырья,  $X_2=35$  градусов;
3. при амплитуде вибрации бункера сырья  $X_3=0,9$  мм улучшается норма непрерывной подачи волокна на разрыхлительно-очистительное устройство.



**Рис.17. Конструктивный вид предлагаемого разрыхлительно-очистительного устройство**

- 1-питающий транспортер; 2-сеточная решетка; 3-валик сырья; 4-питающий валик;  
 5- регулировочный малый валик; 6- прессирующий цилиндрический ролик; 7-пружина;  
 8- емкость для примесей; 9-конвейер для примесей; 10-козерог для примесей; 11-колковый барабан; 12-ребровая решетка; 13-сетчатая крышка; 14-пылеотводящая трубка; 15-крышка;  
 16-магнит; 17-щеточная очиститель; 18-колосниковая решетка; 19-канал для выхода волокна;  
 20-корпус; 21-брус.

В целях проведения опытных работ в технологической системе очистки шерсти ООО «Хисори майин жун», расположенной в Олтинсойском районе Сурхандарьинской области усовершенствован питающий механизм и колковые барабаны устройство для очистки от мелких и крупных примесей шерсти и внедрен в производство. Устройство 2БТ-150Ш было оснащено бункером для

сырья с сетчатой решеткой под углом 35° градусов, изготовлены и установлены питающие валики диаметром 200 мм и зубьями под наклоном 40 градусов. Ряд колков колоковых барабанов был увеличен с 8 до 12 и желаемый результат был достигнут (рис.17).



**Рис.18. Вид предлагаемого разрыхлительно-очистительного устройство**

Эксперименты проводились по осенней и весенней стрижке грубой шерсти каракульских, хисорских и местных овец. Обеспечивается непрерывность подачи шерстяных волокон в устройстве, плотность пучка шерсти снизилась с 33,6% до 26,9%, увеличилась эффективность очистки и производительность.

Годовая экономическая эффективность рассчитывалась путем сравнения переменных затрат базового и предлагаемого технологических вариантов по данной методике.

**Таблица 5**

**Необходимые информации для расчета экономической эффективности от внедрения в производство усовершенствованного варианта питающего механизма и колкового барабана разрыхлительно-очистительного устройство шерсти**

№	Показатели	Единица измерения	Варианты		
			Базис	Предлагаемый	Отклонение
1	2	3	4	5	6
1.	Годовой объем производства продукции	t	974,9	1058,4	+83,5
2.	Количество установленных оборудования	штук	1	1	-

3.	Производительность устройств	кг/час	670	762	+92
4.	Линейная плотность шерстяного волокна, 49,7 текс	текс	33,6	26,9	-6,7
5.	Количество остановов устройство за 1 час	штук	17	-	-17
6.	Амортизационные отчисления на устройство	%	15	15	-
7.	Мощность потребления одного устройство	кВт	7,0	7,5	+0,5
8.	Цена потребления 1 кВт электроэнергии	сум	800	1475	+675
9.	Эффективность очистки устройство -осенняя стрижка -весенняя стрижка	%	13,9 11,7	20,2 17,9	+6,3 +6,2
10.	Закупочная цена 1 кг местного шерсти-сырья	сум	1475	1475	-
11.	Цена продажи 1 кг очищенного шерстяного волокна	сум	3250	4739,9	+1489,9
13.	Платеж на социальное страхование	%	12	12	-

В результате устранения застревания волокна в питающем механизме и наматывания волокна в предлагаемом устройстве обеспечена непрерывная подача сырья в устройство, и в результате привело экономию энергии и времени. Были увеличены ряд и количество колки колкового барабана в рабочей камере, улучшено качество волокна в результате эффективности разрыхлительно-очистительного устройство шерстяного волокна, а также годовая экономическая эффективность составила 250 596 (двести пятьдесят миллионов пятьсот девяносто шесть) тысяч сумов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам исследований, проведенных по созданию усовершенствованной технологии разрыхлительно-очистительного процесса шерстяного волокна, были представлены следующие выводы:

Анализ экспериментов, проведенных на предприятиях первичной обработки шерсти, показывает, что каждый регион требует соответствующего оборудования и технологий для своего сырья.

1. Внесены изменения в питательные и очистительные устройства первоначального разрыхлительно-очистительного оборудования, усовершенствованы технологически и конструктивно.

2. Теоретически изучены недостатки питающих механизмов для подачи шерстяного волокна в рабочую камеру. Внешний диаметр питающего валика увеличено вдвое, было устранено наматывание волокон и за счет изменения формы зубьев достигнута более высокой эффективности.

3. После анализа обрывов при подаче волокна в устройство и застревания волокна был установлен бункер для сырья с сетчатой решеткой под уклоном 35 градусов, и был достигнут ожидаемый результат.

4. При угловых скоростей валиков  $\omega_3 = 14$  об/мин и массы волокон шерсти  $m_3 = 35$  гр обеспечена непрерывная подача на прижимных валиках с гладкой поверхностью с помощью питающих валиков, обеспечивающих подачи потока шерсти в бункер. В других случаях можно наблюдать, наматывание волокон на валики и это может привести к застреванию волокон.

5. Установлено, что плотность шерсти снижается при первоначальном влиянии колкового барабана по поверхности колосниковой решетки. Пучки шерсти взаимодействуют с колковым барабаном, повышая эффективность очистки.

6. Производительность предлагаемого устройство увеличилась с 670 кг/час до 762 кг/час, средняя эффективность очистки увеличилась с 11,7% до 17,9%.

7. На предприятии первичной обработки шерсти установлено рекомендованное разрыхлительно-очистительное устройство и от внедрения в производство достигнут годовой экономический эффект в размере 3264,9 (три тысячи двести шестьдесят четыре) сума на 1 кг шерстяного волокна.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR ADDING ACADEMIC DEGREES  
DSc30/30.11.2021.T.141.01 AT JOINT STOCK COMPANY  
«PXTASANOAT ILMIY MARKAZI»**

---

**«TERMIZ INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGIES»**

**JURAYEV DAVRON AMIR OGLU**

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CLEANING SMALL AND LARGE  
IMPURITIES IN DOMESTIC COARSE WOLL**

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

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

**Tashkent – 2023**

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under № B2023.2.PhD/T3711.

The dissertation was completed at the «Termiz Institute of Engineering Technologies»  
The abstract of dissertations is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz) and on the website of «ZiyoNet» informational and educational portal [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz).

**Scientific adviser:**

**Urozov Mustafokul Kulturayevich**  
doctor of philosophy in technical sciences, docent

**Official opponents:**

**Avazov Komil Rakhmatovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Axmedov Akmal Axmedovich**  
doctor of philosophy in technical sciences, senior researcher

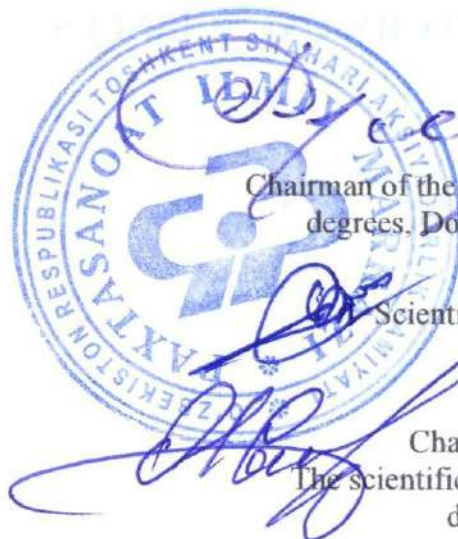
**Leading organization:**

**Research Institute of Natural Fibers of Uzbekistan**

The defense of the dissertation will take place on «08» january 2024 at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council DSc.30/30.11.2021.T.141.01. at the «Paxtasanoat ilmiy markazi» Joint stock company (Address: 100070. Tashkent city, Sh. Rustaveli Str. 8, administrative building, small conference hall, tel.: (+99871) 207-04-03, (100), a fax: (+99871) 256-04-21), e-mail: [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz).

The dissertation can be found in the Information-resource center of the «Paxtasanoat ilmiy markazi» Joint stock company (registration number 24). Address: 100070. Tashkent city, Sh.Rustaveli Str. 8.tel.: (+99871) 207-04-03, (100), a fax: (+99871) 256-04-21, e-mail: [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz)).

The abstract of the thesis is distributed «29» december 2023 y.  
(Mailing protocol №. 24 on «29» december 2023 y.).



**T.M.Kuliyev**

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

**M.R.Muminov**

Scientific Secretary of the scientific council awarding scientific degrees, PhD

**R.K.Djamolov**

Chairman of the academic seminar under The scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences. professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research** is to improve the design of equipment for cleaning wool from small and large impurities and to increase its efficiency.

**The object of the research** is the loosening and cleaning equipment of the 2BT-150SH model for mechanical loosening and cleaning of wool.

**The subject of the study** is the dependence of the local coarse wool fiber cleaning device on small and large impurities with fiber supplying devices, the fiber loosening and softening process, the technological process of separating impurities from fiber, and the laws of motion of working parts.

**The scientific novelty of the research lies in the following:**

a raw material bunker with a vibrating mesh surface has been developed for loosening and cleaning equipment to clean local wool fibers from small and large impurities.

values for the speed of movement of wool fibers in the raw material bunker for the established supplying mechanism, separation of light impurities, separation speed by the supplying rollers from the bunker, and supply to the loosening and cleaning equipment of wool fibers have been determined.

an improved design of the raw material bunker has been developed, enhancing the loosening speed, the impact of a new supplying roller on fiber quality, and the structure of the combing tool of the loosening and cleaning equipment for wool fibers.

a sequence of operation for the loosening and cleaning equipment, raw material bunker, combing tool has been developed, increasing the efficiency of cleaning awns, as well as the influence of wool fiber on quality indicators, continuous fiber supplying into the device using supplying rollers, and reducing time and energy costs.

**The implementation of research results.** Based on the scientific findings aimed at improving wool loosening and cleaning equipment:

Wool loosening and cleaning equipment has been introduced into production at the enterprises of LLC “Jizzakh Jun” and LLC “Hisori Mayin Jun” in the Surkhandarya region (reference dated October 26, 2023, No. FB-7/3273 of the association “Uzcharmsanoat”). As a result, the efficiency of cleaning using the proposed new design of the wool loosening and cleaning equipment compared to the existing system increased from 11.7% to 17.9% for types of wool fibers, while the productivity increased from 670 kg/h to 762 kg/h.

**The structure and volume of the dissertation.** The dissertation comprises an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 110 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**  
**I-бўлим (I-част; I-part)**

1. Д.Жураев, М.Урозов, Н.Ураков, “Жунни титиш-тозалаш ускунасини таъминлаш механизмини такомиллаштириш орқали унинг иш унумдорлигини ошириш”// Наманган МҚИ, // Механика ва технология илмий журнали //Махсус сон №1/2023 й. 25-29 б. [05.00.00., №79].

2. Д.Жўраев, М.К.Урозов, Н.А.Ураков, И.У.Эшонқулова. “Жун толасини механик усулда титиш ва тозалаш ускунасига қия таъминлаш механизми ва бункер ўрнатиш орқали тола тикилишини олдини олиш” НамМҚИ “Механика ва технология” илмий журнали №3(12)2023. 262-267 бет. [05.00.00., №79].

3. D.A.Jo'rayev, M.K.UrozoV. “Cleaning the wool fiber from foreign impurities by installing a brush drum in the unwashed wool cleaning equipment” Journal of Textile and Fashion Technology (JTFT) Vol. 13, Issue.2, 5 –8 © TJPRC Pvt. Ltd. Published: Dec 2023, 5-8 с. [05.00.00., №38].

4. D.Jurayev, “Mahalliy dag'al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash texnologiyasini takomillashtirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // №4[92], 2023. 94-95 б. [05.00.00, №3].

5. D.Jurayev, “Junni tozalash agregatiga cho'tkali baraban o'rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // Maxsus son (2) [93], 2023. 76-77 б. [05.00.00, №3].

6. Жураев Д.А., Урозов М.К., Янгибоев Р.М. Совершенствование прядильно-очистительного узла шерстяного волокна // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 7(112). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15725> (дата обращения: 14.07.2023). (02.00.00; №1).

7. Д.А.Жураев, Н.А.Ураков, О.Маллаев, “Сараланган жун толасини титиш-тозалаш ускунасининг таъминлаш механизмига хомашё бункери ўрнатиш орқали иш самарадорлигини оширишни назарий таҳлили”// Наманган МҚИ, // Механика ва технология илмий журнали //Махсус сон. № 2(5), 2023 й. 315-321 б. [05.00.00., №79].

**II-бўлим (II-част; II-part)**

8. Д.Жураев, М.Урозов., “Анализ предотвращения заборки волокна и повышения эффективности очистки путем установки бункера для сырья в механизме подачи шерстьочистительного оборудования”//Models and methods for increasing the efficiency of innovative research: a collection scientific works of the International scientific conference /Germaniy, Berlin-2023. 27-31б.

9. М.Урозов, Д.Жураев, “Анализ повышения эффективности работы за счет улучшения стоимости предложения непромытого шерстяного волокна очистительного оборудования”, // Interdiscipline innovation and scientific research conference: Great Britain, London: "CESS", 2023 й. 59-62 б.

10. Д.А.Жўраев, М.К.Урозов., “Жун толаси таркибидаги ифлос аралашмаларни эритиш, ювиш, тозалаш, чайиш ва сиқиш ускунасини таҳлил

қилиш ва такомиллаштириш” // ТМТИ, “Transport tizimlariga innovatsion texnologiyalarni joriy etish istiqbollari” mavzusidagi Respublika miqyosida ilmiy-texnik anjuman (2023-yil 9-iyun), 70-74 bet.

11. М.К.Урозов, Д.А.Жо‘раев. “Mahalliy dag‘al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash texnologiyasini takomillashtirish” // ТМТИ, “Transport tizimlariga innovatsion texnologiyalarni joriy etish istiqbollari” mavzusidagi Respublika miqyosida ilmiy-texnik anjuman (2023-yil 9-iyun), 94-97 bet.

12. М.К.Урозов., Д.А.Жўраев, Хуррамов Ғ.Б. “Жун толасини титиш ва ифлосликлардан тозалаш ускунасининг ишчи қисмларини такомиллаштириш” // ТМТИ, “Transport tizimlariga innovatsion texnologiyalarni joriy etish istiqbollari” mavzusidagi Respublika miqyosida ilmiy-texnik anjuman (2023-yil 9-iyun), 110-113 bet.

13. М.К.Урозов, Д.А.Жо‘раев, “Junni titish-tozalash uskunasining ta‘minlovchi valigini takomillashtirish va qiya holatda o‘rnatish orqali ish samaradorligini oshirishni nazariy tahlili” // QarMII, “Qishloq xo‘jaligi va transportda innovatsion texnika va texnologiyalar: muammolar, echimlar va istiqbollar” ” mavzusidagi Respublika miqyosida ilmiy-amaliy anjuman (2023-yil 4-5 oktabr), 241-244 bet.

14. Д.А.Жўраев, М.К.Урозов, Р.М.Янгибоев, “2БТ-150Ш титиш-тозалаш ускунасининг таъминлаш механизмига хомашё бункери ўрнатиш орқали иш унумдорлигини ошириш таҳлили” // ТМТИ, “Paxta tozalash, to‘qimachilik va engil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya (2023-yil 20-21 oktabr), 139-143 bet.

15. Д.А.Жўраев, М.К.Урозов., “Сараланган жун толасини титиш-тозалаш ускунасининг таъминловчи валигини такомиллаштириш орқали тола ўралиб қолиш ҳолатини олдини олиш” // ТМТИ, “Paxta tozalash, to‘qimachilik va engil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya (2023-yil 20-21 oktabr), 132-134 bet.

Avtoreferat “Paxtasanoat ilmiy markazi” AJ tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (22.12.2023-yil).

Bosishga ruxsat etildi 25.12.2023 yil.  
Bichimi 84×60 116, «Times New Roman» gorniturasi.  
Raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3,0625 (46 bet)  
Adadi: 70. Buyurtma: №50.  
Nashriyot guvohnomasi №AI 242, 04.07.2013 y.  
“VNESHINVESTPROM” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Bosmaxona manzili: Toshkent shahar, Navoiy ko‘chasi 30-uy.