

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

TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

UROZOV MUSTAFOKUL KULTURAYEVICH

**JUN TOLASINI TOZALASH ASOSIDA NOTO‘QIMA MATERIAL OLISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

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

**TEXNIKA FANLARI DOKTORI (DSc)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Doktorlik dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата докторской диссертации

Contents of the Abstract of Doctoral Dissertation

Urozov Mustafokul Kulturayevich

Jun tolasini tozalash asosida noto‘qima material olish texnologiyasini takomillashtirish 3

Урозов Мустафокул Култураевич

Совершенствование технологии получения нетканого материала на основе очистки шерстяного волокна..... 31

Urozov Mustafokul Kulturaevich

Improving the technology for producing nonwoven material based on purified wool fiber..... 61

E’lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 64

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

TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

UROZOV MUSTAFOKUL KULTURAYEVICH

**JUN TOLASINI TOZALASH ASOSIDA NOTO‘QIMA MATERIAL OLISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

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

**TEXNIKA FANLARI DOKTORI (DSc)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Texnika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.2.DSc /T438 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) va "Ziyonet" axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:

Jumaniyazov Qadam
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Avazov Komiljon Raxmatovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Yuldashev Jamshid Qambaraliyevich
texnika fanlari doktori, dotsent

Qayumov Juramirza Abdirammatovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Etakchi tashkilot:

Jizzax politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi "Paxtasanoat ilmiy markazi" aksiyadorlik jamiyati huzuridagi DSc.30/30.11.2021.T.141.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "27" iyun soat 11⁰⁰ 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. ("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 2024- yil "19" iyun kuni tarqatildi.
(2024- yil "19" iyun № 27 raqamli reestr 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 (doktorlik (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda tabiiy jun tolasini fizik mexanik usulda qayta ishlash va qimmatbaho mahsulot olish yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida jun tolasini tayyorlashning asosiy qismi Avstraliya, AQSh, Xitoy, Argentina, Eron, Rossiya, Qozog‘iston va Yevropa mamlakatlariga to‘g‘ri keladi. Jundan sifatli tola olishda tarkibidagi mayda va yirik ifloslikdan samarali tozalash orqali qimmatbaho mahsulot ishlab chiqarish va amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan rivojlangan davlatlarda junni qayta ishlash va turli materiallar ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalari qo‘llanilib kelinmoqda. Jun tarmog‘ida ishlab chiqarish hajmini oshirish va xalqaro standartlarga javob beradigan texnologiyalar asosida to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda jun tolasidan olinadigan mahsulot hajmini oshirish, raqobatbardosh hamda sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, samaradorligi yuqori bo‘lgan jihozlarni o‘rnatish, mavjudlarini esa modernizatsiya qilish, uskunalarni takomillashtirish, asosiysi resurstejamkor texnologiyalarni yaratishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash, energiya va resurstejamkor uskunalarni ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda jun sanoatining iqtisodiy jihatdan rivojlanishi uchun qator imkoniyatlar va omillari mavjud bo‘lib, mahalliy jun tolasini qayta ishlash orqali import o‘rnini bosa oladigan sifatli tola va uning asosida noto‘qima materiallar ishlab chiqish, yuqori samarali texnika hamda texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha keng ko‘lamli 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» gi PF-60-son farmonida “Import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishdagi mavjud bo‘shliqlarni to‘ldirish orqali 2026-yilga borib sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish, shuningdek, to‘qimachilik mahsulotlari hajmini 2 baravarga ko‘paytirish”¹ bo‘yicha qator vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, chorvachilik tarmog‘i hisoblangan jun, teri va qorako‘lchilik sohaslarini rivojlantirish, zamonaviy va innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali mahsulot hajmini oshirish va ularning turlarini kengaytirish, yoshlarni ish bilan ta‘minlash, aholiga sifatli va arzon mahsulotlarni uzliksiz yetkazib beradigan korxonalarini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Shuningdek, 2021-yil 8-iyuldagi “Respublikada mavjud yaylovlardan unumli foydalanish, ipak va junni qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-5178 son qarori hamda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5863-sonli qarorlari hamda mazkun faoliyatga tegishli boshqa

¹O‘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.

me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning II. «Energetika, energiya va resurs tejamkorlik» ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi².

Jahonda tabiiy jun tolasini fizik mexanik usulda qayta ishlash va qimmatbaho mahsulot olish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Dunyo miqyosida jun tolasini Avstraliya, AQSh, Xitoy, Argentina, Eron, Rossiya. Qozog'iston va Yevropa mamlakatlari katta qismini yetishtiradi. Jundan sifatli tola olishda tarkibidagi mayda va yirik ifloslikdan samarali tozalash orqali qimmatbaho mahsulot ishlab chiqarishga erishish mumkin. Rossiyaning "OOO KardMach" korxonasi jun tolasini qayta ishlash va jun tarkibidagi yengil aralashmalarni tozalashga ixtisoslashgan.

Belorussiyaning "ASO-100" rusumli uskuna jun tolasini yirik ifloslikdan tozalaydi. Germaniyada junni dastlabki ishlash uskunalari «Sharpante» korxonalarida ishlab chiqaradi. Rossiyaning 2BT, 2BT-150-Sh, AV-8V, TP-90-Sh1 rusumli titish-tozalash uskunalari jun tolasini samarali titadi va tozalaydi. 2BT rusumli titish uskunasi ham titish va savash jarayonlari amalga oshiriladi.

Jun tolasini yuvilgandan so'ng yana saralanadi va tarkibida qiyin ajraluvchi o'simlik aralashmalari qolib ketadi. O'simlik aralashmalari O-120-ShM2 rusumli tozalash mashinasida tozalanadi.

Xitoyning ZKA-720 junni tozalash uskunasi va Tongshengjia Fb1268 uskunasi, Zhengzhou Shuliy Machinery korxonasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Shvetsariyaning SN-WDL markali uskunasi noto'qima mato ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Rivojlangan davlatlarda junni qayta ishlash va turli materiallar ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalari qo'llanib kelinmoqda. Jun tarmog'ida ishlab chiqarish hajmini oshirish va xalqaro standartlarga javob beradigan texnologiyalar asosida to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Jun tolasini mexanik qayta ishlash uchun uskunani takomillashtirgan

Ushbu uskunadan foydalanish jun tolasining sifatini saqlab qolgan holda junni tozalash va titish samaradorligini oshirishni ta'minlaydi. Tolaga yopishgan iflosliklar qattiq bo'laklardan iborat bo'lib, uning maksimal hajmi 8 sm gacha yetadi. Jun tolasiga (8 sm gacha) yopishgan iflos aralashmalarini samarali maydalash va ajratish bilan rotorli kaltaklarning kuchli ta'siri tufayli tolaga sezilarli darajada zarar yetkazadi, bu esa jun tolasini umumiy uzunligining qisqarishi, tola sifatining yomonlashishi va vazn yo'qolishining oshishiga olib keladi. Bu qurilmada bartaraf qilingan texnik muammo jun tolasining sifatini saqlab, uning massa yo'qolishini kamaytirgan holda ifloslangan junni tozalash va yumshatish samaradorligini oshirishdan iborat.

² № 1117, №66U-2013-sonli ilmiy-tadqiqot ishi bo'yicha hisobotlar, "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ, Toshkent 2012-2013 yy. <http://jubus.com>, www.petkus.com, <https://www.researchgate.net/publication/280971045>

Jahonda jun tolasidan olinadigan mahsulot hajmini oshirish, raqobatbardosh hamda sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish samaradorligi yuqori bo'lgan jihozlarni o'rnatish, mavjudlarini esa modernizatsiya qilish, uskunalarni takomillashtirish asosiysi resurstejamkor texnologiyalarni yaratishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jun tarkibidagi yirik va mayda iflosliklarni sifatli tozalash, uskunalarni ishlab chiqarish hamda texnologik jarayonni, ish rejimini asoslashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Jun tolasini qayta ishlash va undan turli xildagi materiallar olish, junni dastlabki titish tozalash, yuvish va yakuniy pardozlash texnologiyalari bo'yicha xorijda V. Chris, Sepehr Moradi, Huan Qingsong, A.Kremensas, S.Vaitkus, A.Kairyte, T.S.Novorodovskaya, S.F.Sadova, Yu.G.Saribekova, O.Ya.Semeshko, A.V.Ermoleva, V.I.Sidorov, R.R.Yamanova, K.E.Razumeev, A.F.Plexanov, Ye.I.Bitus, V.E.Gusev, A.N. Kunik va boshqa olimlar shug'ullanishgan.

Junni qayta ishlash texnologiyasi, yigirish texnologiyasi, jun asosidagi noto'qima matolar olish, bo'yash, gul bosish jarayonlari borasida ilmiy tadqiqotlar Q.G'afurov, Q.Jumaniyozov, Sh.Xakimov, M.Abdukarimova, I.A.Nabieva, S.M.Elmonov, S.A.Yusupov, A.L.Xamraev, J.A.Qayumov, M.A.Nazarova va boshqalar tomonidan bajarilgan.

Jun tolasini fizik mexanik usulda qayta ishlash, mahalliy xomashyodan samarali foydalanish, jun asosida noto'qima matoning turlarini yaratish, ularning fizik kimyoviy xossalarni yaxshilash texnologiyalarining nazariy asoslarini ishlab chiqish bo'yicha yetarlicha tadqiqotlar o'rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezident Administratsiyasining 2021-yil 14-iyuldagi 02-RA 1-9900-son bayonnomasi 148-bandiga asosan "Chorvachilikda yetishtiriladigan dag'al junlarni kimyoviy va mexanik qayta ishlash orqali to'qimachilik sanoati uchun sifatli mayin ip ishlab chiqarish" (2021-2022) mavzusidagi innovatsion loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqot maqsadi. Mahalliy dag'al jun tolasini mexanik kimyoviy tozalash texnologik jarayonini takomillashtirish va fizik kimyoviy xossalari yaxshilangan jun tolasidan texnik jihatdan sifatli noto'qima mato turlarini olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

- mahalliy jun tolalarning xossalarni tadqiq qilish;
- mahalliy jun tolasini titish tozalash va turli xil iflosliklardan samarali tozalash;
- titish tozalash jarayonida jun sifatiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish;
- kimyoviy usulda yuvish va jun tarkibidagi yog'simon va mumsimon moddalardan tozalash;
- yuvish vannasidagi kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, harorat va vaqtning jun tolasiga ta'sirini aniqlash;
- mahalliy xomashyo asosida turli xil qalinlikda noto'qima mato olish texnologiyasini ishlab chiqish;

olingan noto'qima matoning fizik kimyoviy xossalarini o'rganish;
noto'qima matolarining yuqori elastik, qayishoqligi va deformatsiyasini tahlil qilish.

Tadqiqot obyekti. Kuz va bahor mavsumlarida qirqib olinadigan mahalliy qo'y junlari ilmiy tadqiqotning obyekti sifatida tanlab olingan.

Tadqiqot predmeti dag'al qo'y junini titish-tozalash, yuvish hamda undan texnik jihatdan sifatli bo'lgan noto'qima materiallar olish texnologiyasini ishlab chiqish va fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida mahalliy jun tolasidan olingan noto'qima materiallarning tuzilishi, qalinligini aniqlash (TF-121), ishqalanishga chidamliligini (M 235/3), havo o'tkazuvchanlik (AR-360SM) xossalarini tahlil qilish, matematik tahlil usullaridan, eksperimental ma'lumotlarni rejalashtirish, statik va dinamik modellashtirish, ko'p omilli tajriba, tajriba natijalarini qayta ishlash, o'lchash, taqqoslash, baholashdan keng foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

titish-tozalash uskunasiga qo'shimcha sifatida ta'minlovchi valik, qiya holatda xomashyo bunkerini o'rnatish hisobiga jun tolasining bir xil miqdorda qoziqchali barabanga uzatilishi va yuqori ish unumdorligiga erishishi aniqlangan;

jun tolalari ta'minlovchi valiklar yordamida uzatilishi bir vaqtning o'zida valiklarning burchak tezliklariga, o'rnatilgan tebranuvchi xomashyo bunkeriga hamda barabandagi qoziqchalar soniga bog'liqligi matematik modellashtirish usuli bilan aniqlangan;

titish-tozalash uskunasining barabaniga qo'shimcha qoziqchalar o'rnatish hisobiga jun tolasini mayda va yirik ifloslikdan tozalash samaradorligi ortganligi aniqlangan;

tozalangan mahalliy jun tolalari asosida yangi turdagi noto'qima matolar olish texnologiyasi ilmiy-amaliy jihatdan asoslangan va ishqalanishga chidamli, havo o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan yangi turdagi noto'qima mato ishlab chiqilgan;

jun tolasining ingichkaligi, qalinligi va shtapel uzunligi noto'qima matoning sifatiga ta'siri va noto'qima matoning qayishqoqligi hamda elastik deformatsiyasi aniqlangan;

titish tozalash uskunasidan jun tolalarini yuvish vannasiga to'g'ridan to'g'ri tashlab berish natijasida iqtisodiy jihatdan resurstejamkor texnologiya ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

titish-tozalash uskunasiga qo'shimcha sifatida qiya shakldagi xomashyo bunkerini va ta'minlash mexanizmi o'rnatilgan bo'lib tola oqimi bir tekisda uzatilishi ta'minlangan;

barabandagi qoziqchalar sonini 8 qatordan 12 qatorga o'zgartirilgan bo'lib, dag'al jun tolasining titilganlik va tozalanganlik darajasi 18-20 % oshishiga erishilgan;

titish tozalash jarayonida tola sifatiga ta'sir etuvchi omillarning ta'siri tajribalar o'tkazish bilan aniqlangan;

mahalliy dag'al jun tolalari asosida yangi turdagi noto'qima matolar olish texnologiyasi ishlab chiqilgan bo'lib, noto'qima matoning ishqalanishga chidamliligi, havo o'tkazuvchanligi xossalari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Olingan yangi turdagi noto'qima matolarning sifat ko'rsatkichlari dissertatsiyada shakllantirilgan ilmiy holatlar, prinsiplar, xulosalar va tavsiyalar, nazariy va eksperimental tadqiqot natijalarining bir-biriga mos kelishi, aprobatsiya va joriy qilinishidagi ijobiy natijalar, shuningdek, natijalarni solishtirish, o'tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, dag'al jun tolalari mayda va yirik iflosliklardan sifatli tozalangan hamda jun asosida olingan yangi turdagi noto'qima materialning texnologik jarayonlar takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati mahalliy xomshayo asosida yangi turdagi noto'qima matolar olishning takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqilgan va noto'qima matoning qayishqoqligi havo o'tkazuvchanligi va deformatsiyasining nazariy tahlili bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Jun tolasini samarali tozalash texnologiyasi bo'yicha olingan natijalar asosida:

jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklardan tozalash texnologiyasi Oltinsoy tumanidagi "Xisora mayin jun" MChJ korxonasi ishlab chiqarishga joriy qilingan. ("O'zcharsanoat" uyushmasining 2024-yil 2-apreldagi № FN 7/10/35-sonli ma'lumotnomasi) Natijada mahalliy dag'al jun tarkibidagi mayda yirik iflosliklar 18% gacha tozalanib, texnik jihatdan sifatli bo'lgan tola ishlab chiqarilgan.

tozalangan jun tolasini asosida noto'qima matolar olish texnologiyasi "Jizzax jun" MChJ korxonasi ishlab chiqarishga joriy qilingan ("O'zcharsanoat" uyushmasining 2024-yil 2-apreldagi № FN 7/10/35-sonli ma'lumotnomasi). Natijada mahalliy dag'al jun tolasini asosida ishqalanishga chidamli va havo o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan 3 xil qalinlikda noto'qima matolar olingan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari bo'yicha jami 12 ta ilmiy - amaliy konferensiyalarda, shu jumladan, 7 ta xalqaro, 3 ta respublika ilmiy konferensiyalarida va 2 ta ilmiy seminarlarda muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 26 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 11 ta maqola, 3 ta xorijiy jurnallarida maqolalar chop etilgan. Intellektual mulk agentligi tomonidan 2 ta dasturiy ta'minot uchun guvohnoma olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, oltita bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 212 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, maqsad va vazifalari, obyekt va predmeti tavsiflangan, dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi keltirilgan, respublika fan va texnologiyalarini rivojlanishini

ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiya ishining **“Jun tolasining tavsiflari, iflosliklardan tozalash tadqiqotlari va jundan noto‘qima mato olish texnologiyalari tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida Respublikamizda boqiladigan qo‘y zotlari ulardan olinadigan jun va noto‘qima matolarning texnik ko‘rsatkichlari, junni iflosliklardan tozalash texnikalarining qisqacha analitik sharxi bayon qilingan. Quyidagi 1-jadvalda qo‘y zotlari va ulardan olinadigan junning miqdori va sifat ko‘rsatkichlari keltirilgan.

1-jadval

Jun tolasining sifat ko‘rsatkichlari

Qo‘y zotlari	Jun turi	Og‘irligi, kg	Uzunligi, mm	Rangi	Ishlatilish sohasi
1	2	3	4	5	6
Qorako‘l	Yarim mayin dag‘al	1,6-2,2 kg	9-16	oq qora jigarang	Gilam, kigiz
Jaydari	Dag‘al	2,2-2,7 kg	8-17	oq qora jigarang, qizil, ko‘k	noto‘qima matolar boshqalar
Hisori jun	Dag‘al	0,9-1,4 kg	7-9	har xil	noto‘qima matolar

Jun tolasini dastlabki ishlash jarayonida birinchi keltirilgan jun ranglari (runo) bo‘yicha saralanadi. Saralash jarayoni muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularni tiplarga ajratish lozim. Junni dastlabki ishlash jarayonini reglament asosida tashkil qilish sifatli jun tolasini tayyorlash bilan bog‘liqdir

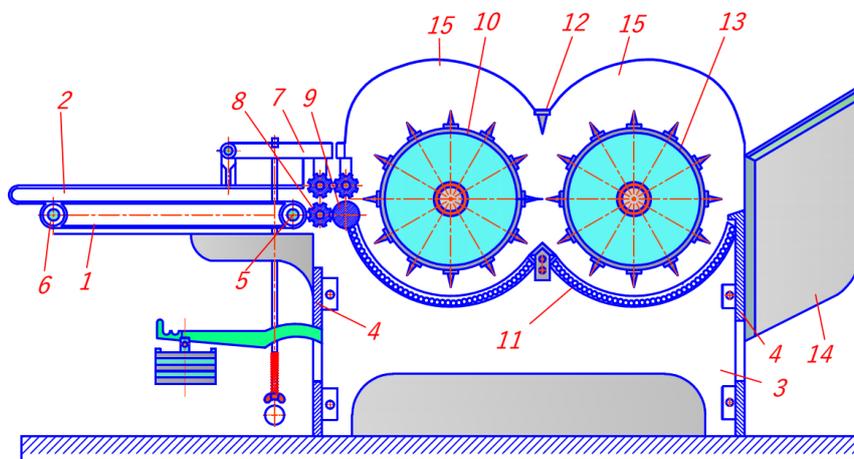
Dissertatsiya ishining **“Jun tolasini mayda, yirik iflosliklardan mexanik va kimyoviy usulda takomillashtirilgan tozalash uskunasi ishlab chiqish”** deb nomlanuvchi ikkinchi bobida jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan mexanik va kimyoviy usulda tozalash texnologiyalarini takomillashtirish bo‘yicha texnik yechimlar bayoni keltirilgan.

Jun tolasini, asosan, 2 xil usulda tozalanadi: mexanik va kimyoviy usullarda. Hozirgi kunda mamlakatimizdagi jun tolasini qayta ishlash korxonalarida, asosan, 2BT rusumidagi titish-tozalash uskunasi ishlatilmoqda (1-rasm). 2BT titish-tozalash uskunasi ishlab chiqarish prinsipi quyidagicha: yuvilmagan jun tolasini bir xil qalinlikda ta‘minlash tasmasi 2 ga tashlaydi. Tasma 0,067-0,133 m/s tezliklarda harakatlanadi. Ta‘minlash valigi 9 (yuqorigi-riflali, pastki-silliq) diametri Ø-125 mm bo‘lib, jun tolasini mahkam siqadi va titish-tozalash kamerasiga uzatadi. Ta‘minlash valiklarining siqilishini bir juft prujina 3 bilan hosil qiladi va uning siqish kuchi 1,75 kN ga teng.

Yuqoridagi valik jun bo‘laklarini siljishi va rostlanishini ta‘minlab, pastki valikka nisbatan tezroq aylanadi. Birinchi baraban 10 12,5 m/s tezlikda, ikkinchi baraban 13 esa 14,3 m/s tezlikda aylanadi. Ta‘minlash valigi siqilgan jun bo‘lakchalarini birinchi

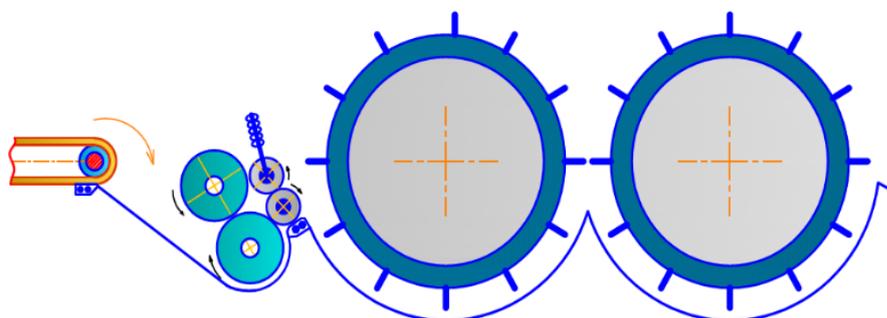
qoziqchali barabanga uzatadi. Qoziqchali baraban jun bo‘lakchalarini kolosnikli panjara 11 ustidan olib o‘tib, ikkinchi barabanga uzatadi.

Ikkinchi baraban jun tolasini titib, iflos aralashmalardan tozalaydi. Jun tutamidan ajralgan ifloslik kolosnikli panjara tirqishlaridan ifloslik bunkeri 3 ga tushadi, so‘ngra transportyor yordamida uskuna ostidan chiqarib yuboriladi. Baraban qoziqlari jun bo‘laklari 15 ga urilishi titish jarayonini jadallashtiradi. Jun tolasini titish va tozalashdan so‘ng barabanning markazdan qochma kuchi tezligini yo‘naltirgich 14 so‘ndiradi va uchib chiqish traektoriyasini o‘zgartiradi.



1-rasm. 2BT markali titish agregati sxemasi

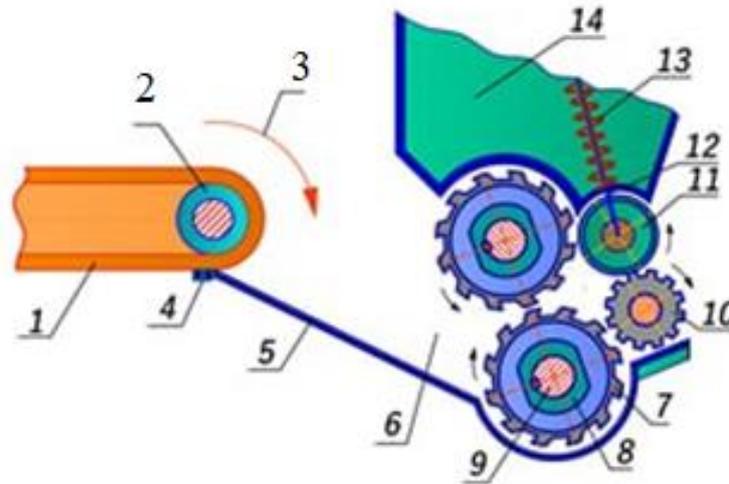
Birinchi barabandan ikkinchisiga o‘tishda jun tutamining ayrim qismlari qo‘zg‘almas qoziq 12 da ushlanib qoladi, qoziq bilan ikkinchi baraban ta’siri natijasida jun qo‘shimcha titiladi. 2BT-150-Sh titish-tozalash uskunasining kinematik sxemasi asosida ish unumdorligi aniqlanadi. Korxonalarda ishlatilayotgan 2BT-150-Sh titish-tozalash uskunasining ta’minlash mexanizmi ayrim kamchiliklar uskunasining ish unumdorligiga, tola sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi va iqtisodiy samaradorlikning sezilarli darajada pasayishiga sabab bo‘lishi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. Takomillashtirilgan qiya bunkerli va qo‘shimcha valikli tozalagich mexanizm sxemasi

Tadqiqotlar natijasida ta’minlash mexanizmining bir nechta turlari o‘rganildi. Ta’minlash mexanizmining o‘rnatish usullari, afzalligi va kamchiligi o‘rganilib, yakunida qiya holatdagi bunker tanlab olindi. Ta’minlovchi mexanizmiga diametri ikki baravarga teng qo‘shimcha valiklar uskunaga nisbatan 35° gradus qiyalikda o‘rnatildi. diametri ikki marta kattalashganini evaziga tolani oqimi tezligi samarali tarzda oshgan. Tadqiqotlarni o‘tkazish uchun titish tozalash uskunasining ta’minlash mexanizmlari takomillashtirildi (3-rasm).

Takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi (3-rasm) quyidagi ketma-ketlikda jun tolasini qabul qiladi va qoziqchali barabanga tashlab beradi. Saralangan jun tolasini tezligi 0,067-0,133 m/s bo'lgan ta'minlovchi transportyor 1 yordamida tola kirish novi 3 orqali xomashyo bunkerini 6 ga tushadi. Ta'minlovchi transportyor lentasining uzunligi 900-1200 mm, eni 1000 mm.



3-rasm. Takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi

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

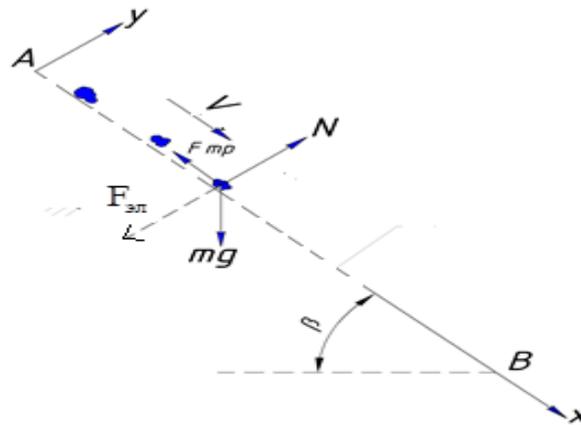
Bunker asosi, ya'ni tebranuvchi xomashyo bunkerini 6 asosi to'rtli panjara 5 dan yasalgan, bunkeriga tushayotgan jun tolasini tebranma harakat qilib yengil organik va mineral aralashmalardan tozalanadi. Bunkeridagi tola ta'minlash valiklarining 7 plankali tishlari yordamida silliq yuzali valik 11 va kichkina valik 10 ga uzatiladi. Jun tolasini tarkibidagi iflosliklardan hosil bo'lgan mayda va yirik aralashmalar prujina 13 va o'q 12 yordamida harakatga kelib rostlanuvchi silliq yuzali valik yordamida bosiladi va ishchi kameraga tashlab beradi.

Dissertatsiyaning "**Jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalashning nazariy asoslari**" deb nomlanuvchi uchinchi bobida jun tolasini tarkibidagi iflosliklarni mexanik va kimyoviy tozalashning nazariy o'rganish natijalari keltirilgan.

Qoziqchali barabanlarning asosiy vazifasi jun tolasini titish va tozalashdan iborat. Junni titish-tozalash uskunasi ta'minlovchi mexanizmi takomillashtirilishi orqali tola uzatish me'yori yaxshilandi va uskunani ish unumdorligi sezilarli darajada yaxshilandi.

Yengil ifloslik aralashmalarni tozalashda va A nuqtadan ma'lum V_a^u boshlang'ich tezlik bilan qiya tekislikda tebranma harakat holda B nuqtaga yetib borishi, so'ngra xomashyo bunkeriga uzatilishi kerak. Po'lat listdan tayyorlangan panjara tebranma harakat qilib jundagi mayda iflosliklarni ajratadi.

Buning natijasida jundagi mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi oshishini qiya tekislik bo'ylab haraktlanayotgan junga ta'sir qilayotgan tashqi kuchlar ta'siridagi harakat qonuniyatlarini aniqlaymiz. Ularning sxemasi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm Qiya yuza bo‘ylab harakatlanayotgan jun va iflos aralashmalarga ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi

Buning uchun ularga ta’sir etuvchi kuchlarni ko‘rib chiqamiz.

Jun va iflosliklarning AB masofadagi harakatini OX o‘qiga nisbatan differensial tenglamasi quyidagicha tuziladi.

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

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

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

hosil qilamiz

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

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

bu erda k_1 – qarshilik koeffitsienti; m -jun bo‘lakchasining massasi; s –titrashdagi birlik koeffitsienti.

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

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

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

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

umumiy yechimini quyidagicha ifodalaymiz

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

(3) tenglamadan s_1 va s_2 o‘zgarmas qiymatlarni aniqlash uchun boshlang‘ich va chegaraviy qiymatlardan foydalanamiz

$$\begin{aligned} \dot{y} = e^{-nt} \left(-c_1 \sqrt{k^2 - n^2} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sqrt{k^2 - n^2} \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) - \\ - ne^{-nt} \left(-c_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \end{aligned} \quad (4)$$

$t = 0$ $y = y_0$ shartdan (2) tenglamadan s_1 o‘zgarmaslarni aniqlaymiz

$$y_0 = c_1$$

$t = 0$ $\dot{y} = \dot{y}_0$ shartdan (3) tenglamadan s_2 o‘zgarmaslarni aniqlaymiz

$$\dot{y}_0 = c_2 \sqrt{k^2 - n^2} - ny_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_2 = \frac{v_0 + ny_0}{\sqrt{k^2 - n^2}}$$

aniqlangan S_1 va S_2 o'zgarmas qiymatlarni (3) tenglamaga qo'yamiz

$$y = e^{-nt} \left(y_0 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \frac{v_0 + n \cdot y_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (5)$$

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

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

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

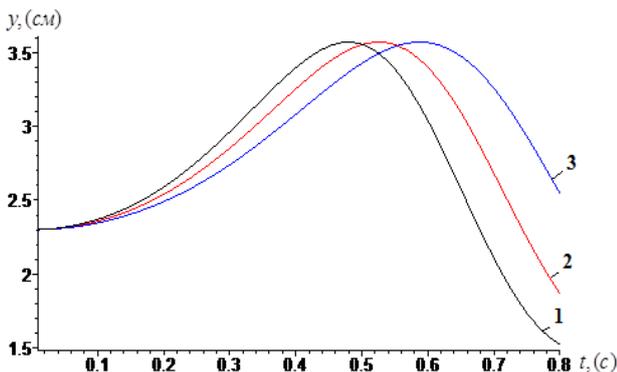
$$A = \sqrt{y_0^2 + \frac{(\dot{y}_0 + ny_0)^2}{k^2 - n^2}} \quad (6)$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{y_0 \sqrt{k^2 - n^2}}{\dot{y}_0 + ny_0}$$

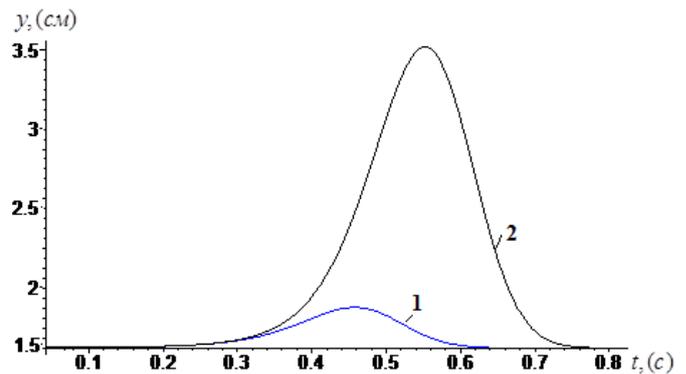
$$\beta = \operatorname{arctg} \frac{y_0 \sqrt{k^2 - n^2}}{\dot{y}_0 + ny_0} \quad (7)$$

u holda (7) tenglama quyidagi ko'rinishda hosil qilamiz

$$y = Ae^{-nt} \sin \left(\sqrt{k^2 - n^2} t + \beta \right) \quad (8)$$



5-rasm. Jun oqimining qiya listda OY o'qi bo'ylab titrashdagi harakati amplitudasining turli xil $A_1 = 0,9$ $A_3 = 0,5$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi



6-rasm. Jun oqimining qiya listda OY o'qi bo'ylab titrashdagi harakatida amplitudasining turli xil $A_1 = 0,9$ $A_3 = 0,5$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi (1-jun, 2- yengil ifloslik)

Quyidagi 5 va 6-rasmlardagi grafiklar tahlilidan junning qiya panjara yuzasi ustida harakatini junga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar ta'siridagi traektoriyalari keltirilgan. Panjara tebranma harakat qilib, jundagi mayda iflosliklardan ajratishda tebranish amplitudasining $A_3 = 0,5$ mm qiymatida hamda qiyalik burchagining $\beta_2 = 35^\circ$ gradus qiymatlarida jundan yengil iflosliklarni ajralishini ko'rishimiz mumkin. Qiya tekislikdagi junning 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 amplitudasi muhim ahamiyatga ega.

Junning oqimini uzatishda OX o'qi bo'ylab harakat differensial tenglamasini tuzamiz $F_{uu} = f \cdot N = f \cdot m \cdot g \cdot \sin \beta$

$$m\ddot{x} = -k \cdot g_x - F_{uu}$$

$$m\ddot{x} + kx = f \cdot m \cdot g \cdot \sin \beta \quad (9)$$

(9) tenglama ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamani x_1 -umumiy yechimi bilan x_2 -xususiy yechimlarning yig'indisidan iborat.

$$x = x_1 + x_2$$

Umumiy yechimni quyidagicha ko'rinishda izlaymiz

$$x_1 = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} \quad (10)$$

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

$$m\lambda^2 + k\lambda = 0$$

bundan

$\lambda_1 = 0$; $\lambda_2 = -\frac{k}{m}$ aniqlangan qiymatlarni (9) tenglamaga qo'yamiz

$$x_1 = c_1 + c_2 e^{-\frac{k}{m}t}$$

Xususiy yechimini esa quyidagi ko'rinishda izlaymiz

$$x_2 = M \sin \beta + N \cos \beta \quad (11)$$

(11) tenglamani (8) tenglikga qo'yib M va N ning qiymatlarini aniqlaymiz

$$\dot{x}_2 = M \cdot \cos \beta - N \cdot \sin \beta; \quad \ddot{x}_2 = -M \cdot \sin \beta - N \cdot \cos \beta$$

$$-m \cdot M \cdot \sin \beta - m \cdot N \cdot \cos \beta + k \cdot M \cdot \cos \beta - k \cdot N \cdot \sin \beta = f \cdot g \cdot \sin \beta$$

$$\begin{cases} -m \cdot M - k \cdot N = f \cdot g \\ -m \cdot N + k \cdot M = 0 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} -m & -k \\ -k & -m \end{vmatrix} = m^2 + k^2$$

$$\Delta_M = \begin{vmatrix} f \cdot g & -k \\ k & 0 \end{vmatrix} = k^2$$

$$\Delta_N = \begin{vmatrix} -m & -f \cdot g \\ k & 0 \end{vmatrix} = -k \cdot f \cdot g$$

$$M = \frac{\Delta_M}{\Delta} = \frac{k^2}{m^2 + k^2}; \quad N = \frac{\Delta_N}{\Delta} = \frac{-k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2}$$

M va N ning qiymatlarini (10) tenglamaga qo'yamiz umumiy yechim

$$x_2 = \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cos \beta$$

$$x = x_1 + x_2 =$$

$$x = c_1 + c_2 e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cdot \cos \beta \quad (12)$$

(12) tenglamadagi S_1 va S_2 o'zgarmas qiymatlarini boshlang'ich kordinatasidan foydalanib topamiz.

$t = 0 \quad x = 0, \quad \dot{x} = 0$ bundan

$$\begin{cases} 0 = c_1 + c_2 - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \\ 0 = -\frac{k}{m} c_2 + \frac{k^2}{m^2 + k^2} = 0 \end{cases}$$

$$c_2 = \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2}$$

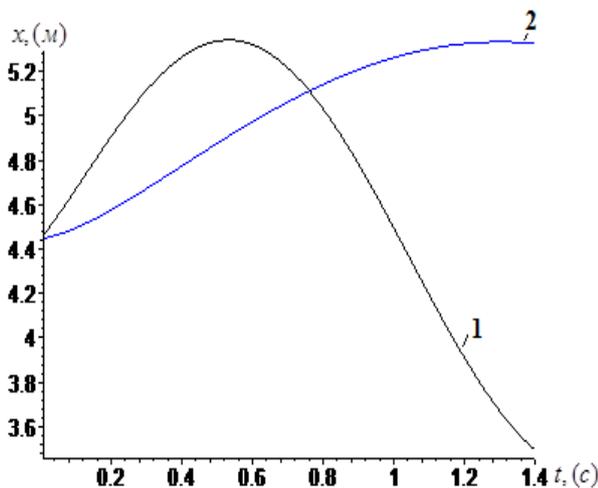
$$c_1 = \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} - \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2} = \frac{k(f \cdot g - m)}{m^2 + k^2}$$

Aniqlangan S_1 va S_2 qiymatlarini (11) tenglamaga qo'yamiz.

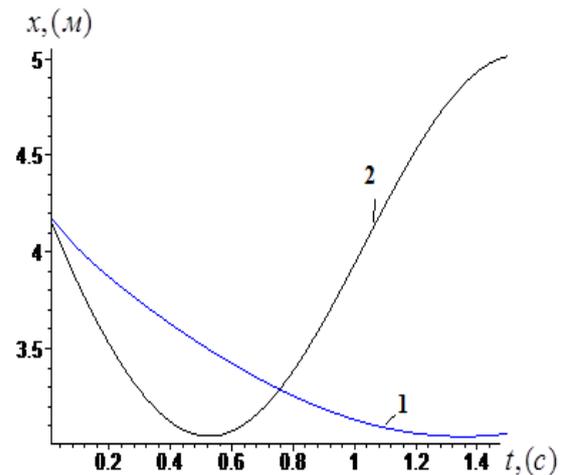
$$x = \frac{k(f \cdot g - m)}{m^2 + k^2} + \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2} \cdot e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cos \beta \quad (13)$$

(13) tenglama jun tolasi oqimini elastik elementga o'rnatilgan quvurdagi harakatini ifodalaydi. Bu tenglamani Maple dasturidan foydalanib grafiklarda tahlil qilamiz.

Quyidagi 7 va 8-rasmlardagi grafiklarda junning qiya panjara yuzasi ustida OX o'qi bo'ylab harakatini traektoriyalari keltirilgan. Jundagi mayda iflosliklardan ajratishda tebranish amplitudasining $A_3 = 0,5$ qiymatida hamda qiyalik burchagining $\beta_2 = 35^\circ$ qiymatlarida jundan yengil iflosliklarni ajralib pastga tushish traektoriyasini 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 amplitudasi muhim ahamiyatga ega.



7-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 (1- yengil ifloslik, 2-jun)



8-rasm. Jun oqimining qiya listda OX 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'liq grafigi (1-jun, 2- yengil ifloslik)

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

$$m \cdot \ddot{y}_1 + C \cdot y_2 = C \cdot h - G \quad (14)$$

Bu erda: S-junning bikrlilik koeffitsienti, G-junning og'irlik kuchi, h-bunkerning balandligi, m-bunkerga tushayotgan junning massasi.

Bu differensial tenglamani massasiga bo'lib, quyidagi ifodani hosil qilamiz.

$$\ddot{y}_2 + \frac{c}{m} \cdot y_2 = \frac{c}{m} \cdot h - \frac{G}{m} \quad (15)$$

(15) differensial tenglamani umumiy yechimini quyidagicha izlaymiz

$$A \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}}t + B \cdot \sin \sqrt{\frac{c}{m}}t + \frac{c \cdot h}{m \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + \left(\frac{G}{m} + h\right) \quad (16)$$

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

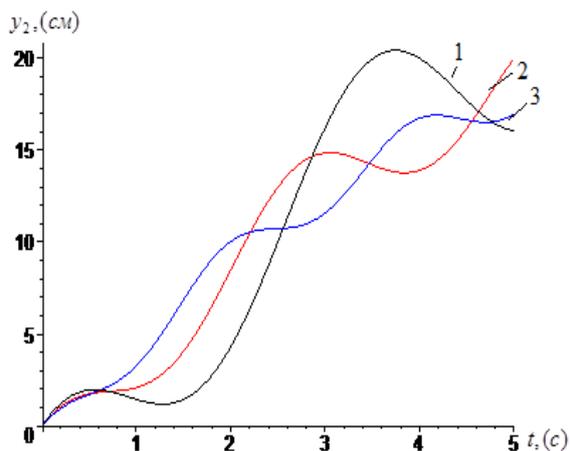
$$t = 0; y_2 = 0; \dot{y}_2 = 0; \quad (17)$$

$$A = \left(-\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{m}\right) \quad B = 0 \quad (18)$$

aniqlangan o'zgarmas qiymatlarini (14) tenglikka qo'yib bunkerdagi jun qatlamini o'zgarishi haqidagi ifodasini aniqlaymiz.

$$y_2 = -\left(\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{c}\right) \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}}t + \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + h + \frac{G}{c} \quad (19)$$

(19) harakat tenglamasidan arra tishli valiklar yordamida ilib olishdagi harakatini Maple dasturidan foydalanib, grafiklarda tahlil qilingan. Berilgan parametrlar: h=10 mm, S=0.05, m=15 kg, $\omega = 0,14$ айл / мин

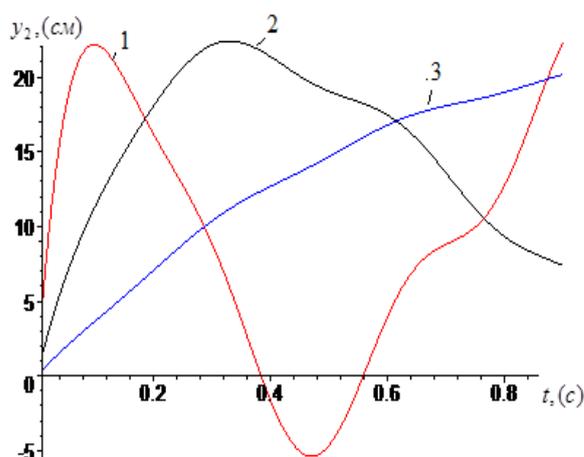


9-rasm. Jun tolalarini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda valiklarning burchak tezliklarini turli xil

$\omega_1 = 22$ айл / мин $\omega_2 = 18$ айл / мин
 $\omega_3 = 14$ айл / мин **qiymatlarida vaqtga**

bog'liqlik grafifi

Yuqoridagi 9 va 10-rasmlardagi grafiklar tahlilidan bunkerga tushayotgan jun oqimini ta'minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzluksiz



10-rasm. Jun tolalarini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda bunkerdagi massalarini turli xil $m_1 = 15$ зр $m_2 = 25$ зр $m_3 = 35$ зр qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafifi

uzatishni ta'minlashda valiklarning burchak tezliklari $\omega_3 = 14 \text{ айл} / \text{мин}$ bo'lganida hamda bunkerdagi jun tolalarining $m_3 = 35 \text{ зр}$ teng massalarida etarli me'yorda ta'minlanganligini ko'rishimiz mumkin. Bunda bir tekisda uzatilishini grafiklardan ko'rishimiz mumkin. Boshqa hollarda esa valiklarga o'ralib qolishi va bu orqali tiqilishlar yuzaga kelishi mumkinligi kuzatish mumkin.

Dissertatsiya ishining **“Jun tolasini tozalash uskunalarini asosiy parametrlarini asoslash”** deb nomlanuvchi to'rtinchi bobida tajribalarni o'tkazish metodik uslublari va tajriba natijalari bayon qilingan. Titish jarayoni jun tolalarini begona aralashma va iflosliklardan bo'laklarga ajratish, yumshatish va tozalash maqsadida amalga oshiriladi. Titish samaradorligi junni yumshatish darajasi, jipslanib qolgan junlar massasining kamayishi va junni iflosliklardan tozalash darajasi bilan baholanadi.

Jun tolasining titilish darajasi titilmagan jun tutamlarining vazni bilan ham baholanadi, og'irligi past bo'lsa, tolali material shunchalik titiladi. Jun tolasini titilganlik darajasini aniqlashning yana bir usuli mavjud: Uskunadan chiqqan jun bo'laklari ikkiga: titilgan jun va yaxshi titilmagan jun tolalariga ajratiladi. Solishtirish va taqqoslash yordamida titilganlik ko'rsatkichi aniqlanadi.

“Hisori mayin jun” MChJ korxonasi o'tkazilgan tajribada qorako'l zotli qo'y, hisori zotli qo'y va jaydari qo'y junlari tarkibidagi begona aralashmalar miqdori organoleptik usulda namunaga solishtirish orqali o'rganildi va tahlil qilindi (2-jadval).

2-jadval

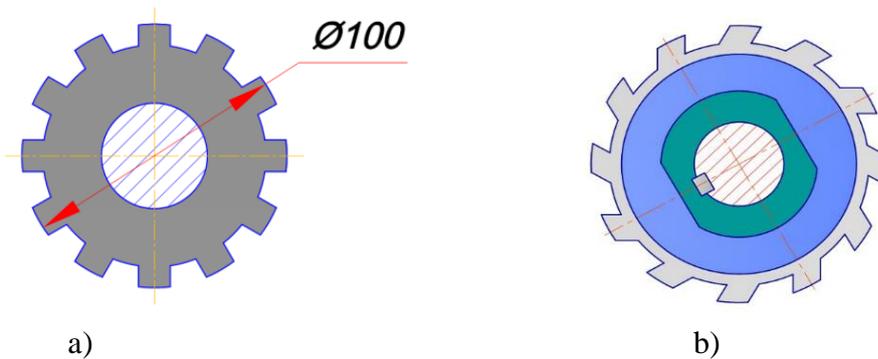
Mahalliy qo'y juni tarkibidagi ifloslik aralashmalar miqdori

Jun turi	Jun tarkibidagi o'rtacha ifloslik, %			Tola	Namlik
	O'simlik aralashmalari	Mineral aralashmalar	Yog' ter		
Qorako'l zotli qo'y juni	3,4	4,5-14,1	11,5-13	57-79	10,6
Hisori zotli qo'y juni	3,4-4,7	6,6-15,8	11,2-12,7	54-74	7,0
Jaydari qo'y juni	3,5	5,7	9,6-10,3	55-77	8,2

Mahalliy dag'al jun tarkibidagi ifloslikning miqdori olimlar tomonidan o'rganilgan va begona aralashmalar ulushi 32-47% bo'lishi aniqlangan.

Tajriba vaqtida xomashyo bunker qiyaligi uskunaga nisbatan 20°, 25°, 35°, 45° va 60° gradus qiyaliklarda o'rnatilib sinovdan o'tkazildi. Xomashyo bunkeri 20° va 25° gradus qilib o'rnatilganda transportyordan tushgan tola harakati past, tola yig'ilib qolish, tola uzatish me'yori buzilishi kabi muammolar kuzatildi. Xomashyo bunker qiyaligi 45° va 60° gradus qiyalikda o'rnatilgan vaqtda tola harakatini tezligi sababli tiqilib qolishi, yengil iflosliklarni ajralmay ishchi kamera o'tib ketish holati

kuzatildi. Bunker asosi 35° gradus qiyalikda o'rnatilgan vaqtda transportyordan kelayotgan tola harakati me'yorlashdi, tola tiqilishi, uzatishdagi uzilish, yengil iflosliklarni ajralmasdan ishchi kameraga o'tib ketish muammolari bartaraf qilindi va shu holatda titish uskunasi o'rnatildi. Mavjud uskuna valigining diametri 100 mm, tishlar soni 12 ta, valikka joylashishi 90° gradus, aylanish tezligi esa 25-30 r/min. Tajribada 2BT-150Sh uskunasi ta'minlovchi valigining aylanishlar soni katta, diametri kichkina, tolani olib ketish yuzasi kamligi sababli, jun tolasini o'ralib qolish kabi jiddiy kamchiliklar uchradi (11a-rasm).



11-rasm. a) mavjud ta'minlovchi valik; b) taklif etilayotgan ta'minlovchi valik.

Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida ta'minlovchi valik diametri ikki baravarga kattalashtirildi, natijada tolani olib ketish maydoni kengayib tishlar soni 28 taga oshdi. Ta'minlovchi valiklar uskunaga nisbatan qiya o'rnatilishi hisobiga tishlar ham valikka nisbatan 40° gradus qilib o'rnatilgan (11 b-rasm).

“Hisori mayin jun” MChJ korxonasi junning ko'rsatkichlari GOST 26588-85 standartidan foydalanib amalga oshirildi. Ushbu standartga muvofiq kuzgi va bahorgi qirqimda olingan jun tolalaridan tajribalar o'tkazildi. Kuzgi qirqim jun tolasida ifloslik miqdori 27% ni, bahorgi qirqimda ifloslik miqdori 32% ni tashkil qiladi. 2BT-150Sh titish-tozalash uskunasi ifloslik aralashmalardan tozalash samaradorligi 11-14% ni tashkil qiladi.

O'tkazilgan tajribada ta'minlovchi valiklar orasidagi tirqish 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, 14 mm, 16 mm va 18 mm masofada, chiziqli tezligi 0,2 m/s; 0,24 m/s; 0,3 m/s da o'tkazildi. Har bir tajriba 1 soat davom etdi

Ta'minlovchi valiklarning tirqishi va chiziqli zichligi ortishi uskunaning ish unumdorligi oshishiga sabab bo'ladi, ammo me'yordan ortiq oshirish tozalash samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ta'minlovchi valiklarning chiziqli tezligi 0,24 m/s bo'lganda, uskunaning ish unumdorligi soatiga 762 kg/h ni tashkil qildi. Kuzgi va bahorgi qirqimda jun tolasini uchun tozalash samaradorligi 17,9 % ni tashkil qildi.

Ta'minlovchi valiklarni aylanishlar soni quyidagi formula orqali topiladi:

$$n = \frac{30v}{\pi R} = \frac{30 \cdot 0,24}{3,14 \cdot 45 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ r/min} \quad (20)$$

Kichkina ta'minlovchi valiklarni chiziqli tezligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$v = \frac{\pi \cdot R}{30} = \frac{3,14 \cdot 42 \cdot 0,045}{30} = 0,24 \text{ m/s} \quad (21)$$

Aylanishlar chastotasini aniqlashda bitta uskuna uchun tolali mahsulotlarni tozalash samaradorligi formulasidan foydalanamiz:

$$n_{dv} = n_{kich} \cdot u_z \cdot u_r \quad (22)$$

Bu yerda: n_{dv} – dvigatelning aylanishlar soni;

n_{kich} – kichkina ta'minlovchi valikning aylanishlar soni;

u_z – zanjirli uzatmaning uzatishlar soni;

u_r – reduktorning uzatishlar soni.

Uskunaning unumdorlik ko'rsatkichini quyidagi formula asosida aniqlaymiz:

$$Q = v \cdot h \cdot l \cdot \rho \cdot 3600;$$

va

$$Q = 0,24 \cdot 42 \cdot 10^{-3} \cdot 0,42 \cdot 50 \cdot 3600 = 762 \text{ kg/h}$$

Korxonaga keltirilgan kuzgi qirqimdagi saralangan jun tolasida 10 marotaba tajriba o'tkazildi. Transportyor tezligi, xomashyo bunkerida junni harakatlanishi, ta'minlovchi valiklar orasidagi texnologik tirqish, jun tolasining tabiiy sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda uskunaga uzluksiz uzatish ta'siri tajriba orqali aniqlandi (3-jadval).

3-jadval

Kuzgi qirqimdagi jun tolasida o'tkazilgan tajriba natijalari

№	Ta'minlash valiklari orasidagi texnologik tirqish, mm.	Ta'minlash valigining chiziqli tezligi, v					
		$v=0,2$		$v=0,24$		$v=0,3$	
		Unumdorlik, kg/h	Tozalash samaradorligi, %	Unumdorlik, kg/h	Tozalash samaradorligi, %	Unumdorlik, kg/h	Tozalash samaradorligi, %
1	4	520	15,8	535	16,4	545	12,3
2	5	525	15,0	565	16,0	560	11,5
3	6	530	14,2	645	16,2	575	10,7
4	7	545	14,7	710	16,7	605	10,9
5	8	560	14,9	762	17,8	625	11,2
6	10	570	13,6	782	16,3	680	10,6
7	12	605	13,2	810	14,9	740	10,0

Mahalliy jun tolasining kuzgi va bahorgi qirqimidan 5000 g namuna olinib tarkibidagi iflosliklar miqdori o'rganildi. Kuzgi qirqimda 27,0%, bahorgi qirqimda 32,0% ifloslik miqdori aniqlandi. Qoziqchali barabanlardagi tishlar soni va qatori oshishini hisobiga tozalash samaradorligi kuzgida 13,9% dan 20,2% ga, bahorgi qirqimda 11,7% dan 17,9% ga oshdi (4-jadval).

**Titish-tozalash jarayonida jun tolasini tozalash
aralashmalarining ulushi**

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

O‘tkazilgan tajribalar natijasida titish-tozalash uskunasi ishchi kamerasi, qoziqchali barabanlar, kolosnikli panjara va ular orasidagi tirqishlar o‘rganildi, kamchiliklari tahlil qilindi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish maqsadida ikki barabanli titish-tozalash uskunalarini takomillashtirish ustida tadqiqot olib borildi.

Qoziqchali baraban tola tutamini mexanik usulda kolosnikli panjara ustida olib o‘tishi, toлага zarb bilan urilishi natijasida mayda bo‘lakchalarga ajratadi va iflosliklardan tozalaydi. Titish-tozalash uskunasi ikki barabanli bo‘lib, uskunaga gorizontal tarzida yonma-yon qilib, val va qistirmalar yordamida o‘rnatilgan. Baraban uzunligi 1000 mm, tishlar joylashuvi 12 qator va umumiy soni 66 ta qoziqchalar shaxmat ko‘rinishida barabanga nisbatan 90° gradus burchak ostida o‘rnatilgan. Qoziqchalar diametri 15 mm, uzunligi 80 mm ga teng. Taklif etilayotgan takomillashtirilgan qoziqchali barabanning umumiy ko‘rinishi 12-rasmda keltirilgan, ishchi kamerasi kengligi 500-520 mm, qoziqchali baraban diametri 460 mm (12-rasm).



12-rasm. Takomillashtirilgan qoziqchali baraban umumiy ko‘rinishi

Titish va tozalash samaradorligini oshirish uchun qoziqchali baraban qoziqchalari soni ko'paytirilgan. Mahalliy jun tolasini yuvish uchun turli sirt aktiv moddalar va sovun eritmalaridan foydalanildi. Yuvish sifati tola uzunligini saqlanib qolishi va ho'llanuvchanligining ortishi bilan baholanadi.

Yuvish jarayoniga nafaqat sirt aktiv modda tabiati, balki eritma pH muhiti ham ta'sir etgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun jarayonga pH ta'siri o'rganildi. Yuvish eritmasi muhiti pH 9 bo'lganida tola uzunligi va uning ho'llanuvchanligi o'zaro mutanosib ekanligini qo'rishimiz mumkin. pH qiymati 10 dan ortganida esa tolaning ho'llanuvchanligi yaxshi natija bermoqda, ammo uning o'lchami keskin kamayadi, shu bilan birga organoleptik tahlil bo'yicha tolaning mo'rtlashgani ham seziladi. Tajribalarda sirt aktiv moddalar sifatida anionaktiv SAM, noionogen SAM - prevotsel V-OF lardan foydalanildi. Sirt aktiv modda turlarini jun tolasini yuvish sifatiga ta'siri bo'yicha olingan tadqiqot o'tkazilgan.

Soda ta'sirida suv yumshaydi, tolaning bo'kishi yaxshilanadi, natijada chiqindilardan tez tozalanadi, kislotali yog'larni neytrallaydi. Bunda eritmada ishqoriy agent konsentratsiyasini kamayib borishi natijasida tola tarkibidagi yog'-mum moddalarni chiqishi ham kamayadi. Shuning uchun soda konsentratsiyasining optimal miqdori aniqlandi.

5-jadval

Na₂CO₃ konsentratsiyasining jun tolalarini yuvish sifatiga ta'siri

Yuvish eritmasi tarkibi	Na ₂ CO ₃ konsentratsiyasi, g/l	Dastlabki jun massasi, g	Junni yuvishdan keyingi massasi, g	Farqi, %
Natriy karbonat Vodorod peroksid Sirt aktiv modda Sovun	2	3,0	2,65	11,6
	4		2,59	13,6
	6		2,59	13,6
	8		2,57	14,3

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, sovun konsentratsiyasi 2 g/l bo'lganida jarayon davomiyligini 40 minutda ushlab turgan holda tolaning yuqori ho'llanuvchanligini ta'minlash mumkinligi aniqlandi. Ma'lumki, yog' mum moddalarni tola tarkibidan chiqarishda harorat alohida ahamiyatga ega. Jarayon harorati ayniqsa jun tolasining kirishuvchanligiga, ya'ni o'lchamining o'zgarishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun jun tolalarini yuvish sifatiga va o'lchamiga jarayon harorati ta'siri o'rganildi.

Ushbu 6-jadvaldan haroratning jarayonga ta'siri yaqqol ko'rinadi, ya'ni harorat 65-60°C bo'lganda yuvish sifati ancha yaxshilanadi. Yuvish jarayonida haroratni ortishi bilan yuvish samaradorligi ortishi bilan bir qatorda tolaning sifati yomonlashishiga ham olib keladi. Eritma muhitini ushlab turish, iflosliklarning yuviluvchanligini oshirish hamda tolaning ho'llanuvchanligini oshirish maqsadida

yuvish eritmasi tarkibiga sovun eritmasi qo'shildi. Tajriba natijasida sovun eritmasi konsentratsiyasining tola ho'llanuvchanligiga ta'siri 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Jun tolasini yuvish sifatiga harorat ta'siri

Yuvish vannasi tarkibi	Harorat, °C	Jarayon davomiyligi, min.	Dastlabki jun massasi, g	Junni yuvishdan keyingi massasi, g
Natriy karbonat Vodorod peroksid Sirt aktiv modda Sovun	35-40	25	3,0	2,66
	45-50	30		2,67
	55-60	35		2,65
	60-65	40		2,64

Chunki dastlab faraz qilganimizdek, haroratning jun tolalari o'lchamlarining o'zgarishiga ta'siri o'rganilganda jun tolasini yuvish jarayoni haroratini 50°C dan ortishi tola xossasiga salbiy ta'sir etadi. Navbatdagi tadqiqotlarda jun tolasini yuvishda vaqtning davomiyligi ta'sirini o'rganilib, turli vaqtlar oralig'i tekshirib ko'rildi.

Keltirilgan natijalardan yuvuvchi modda sifatida anionaktiv sirt aktiv moddasi qo'llanilganda tola uzunligi noionogen SAM bilan yuvilgandagiga nisbatan kamroq kaltalashganini ko'ramiz. Shuning uchun yuvish jarayonida anionaktiv sirt aktiv moddasini qo'llashni tavsiya etamiz. Yuvish jarayoniga nafaqat sirt aktiv modda tabiati, balki Na₂CO₃ konsentratsiyasi, harorat ta'siri, vaqt davomiyligi va eritma pH muhiti ham ta'sir etishi yuqoridagi tajribalar natijalariga ko'ra tasdiqlandi (7-jadval). Dastlabki tajribalarda jarayonlar davomiyligi 30 daqiqadan iborat edi.

7-jadval

Vaqt davomiyligini jun tolasini yuvish sifatiga ta'siri

Yuvish vannasi tarkibi, g/l	Jarayon davomiyligi, min.	Dastlabki jun massasi, g	Junni yuvishdan keyingi massasi, g	Massa yo'qotilishi, %
Natriy karbonat Vodorod peroksid Sirt aktiv modda Sovun	25	3,0	2,61	13,0
	30		2,56	14,7
	35		2,55	15,0
	40		2,53	15,6

Olib borilgan tadqiqotlar bo'yicha mahalliy dag'al jun tolasini yuvish texnologiyasi quyidagicha taklif etildi: tarkibida anionaktiv sirt aktiv modda (sulfanol NP-1)-8 g/l, soda-8 g/l (pH=9 gacha) va sovun-2,5 g/l bo'lgan eritmada 45-50°C haroratda 40 min. davomida olib boriladi.

Sirt aktiv modda tabiatini jun tolasining rang intensivligiga va oqlik darajasiga bo‘lgan ta’siri 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Eritma tarkibining jun tolasining rang intensivligiga va oqlik darajasiga bo‘lgan ta’siri

SAM turi	Qo‘y juni xossalari					
	Rang intensivligi, K/S		Oqlik darajasi, W, %		K/S o‘zgarishi, %	W o‘zgarish, %
	jarayondan oldin	jarayondan keyin	jarayondan oldin	jarayondan keyin		
Sulfanol NP-1	27	14	14,21	29,91	- 48	+ 110,5
Prevotse V-OF	26	14	14,88	30,46	- 46	+ 104,7

Izoh: $t = 55-60^{\circ}\text{C}$

8-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan oqartirish-rangsizlantirish jarayonida SAM tabiati tolaning oqlik darajasi va rang intensivligiga deyarli ta’sir ko‘rsatmasligi aniqlandi. Vodород peroksid pergidroksil-ion hosil qilib parchalanadi, bu ion turg‘un bo‘maganligi sababli atomar holdagi kislorod hosil bo‘ladi, ular jun tarkibidagi pigmentni to suvda eriydigan holatgacha parchalaydi.

Jun tolasiga tarkibida 30% li vodorod peroksid eritmasi (jun massasiga nisbatan 2%), natriy silikat (jun massasiga nisbatan 2%), SAM (1 g/l) bo‘lgan eritmada 1 soat davomida 50°C dan yuqori bo‘lmagan haroratda ishlov berish, so‘ngra eritmani qizdirish to‘xtatilib, sovuq eritmada aralashtirib turilgan holda oqartiriladi. Taklif etilgan sharoitda turli rangdagi jun tolalari oqartirish jarayonidan o‘tkazildi. Natijalar 9-jadvalda keltirilgan.

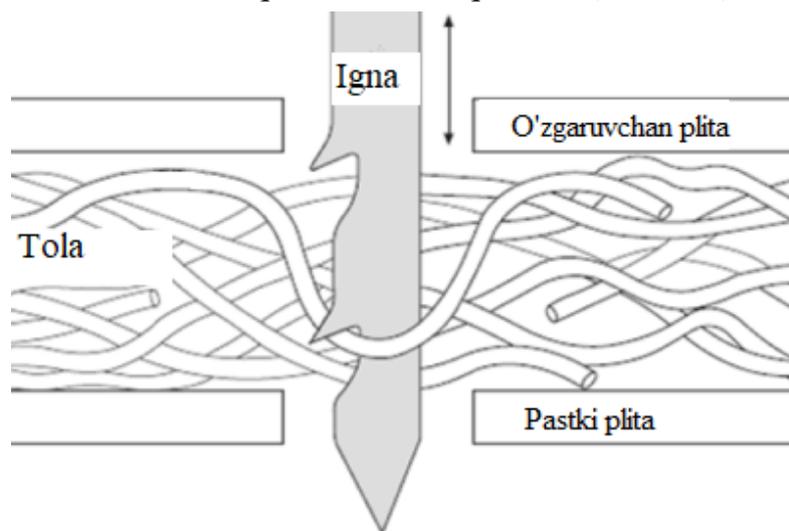
9-jadval

Vodorod peroksid yordamida oqartirilgan turli rangdagi jun tolalarining oqlik darajalari

Turli rangdagi jun tolalari	Xom junning oqlik darajasi, W, %	Yuvilgan junning oqlik darajasi, W, %	Juning oqlik darajasi, W, %
Oq rang	14,9	24,7	30,0
Qaymoq rang	10,3	11,6	20,7
Sariq rang	8,9	10,3	17,7
Kul rang	5,3	7,2	13,9
Jigar rang	0,3	0,5	1,8

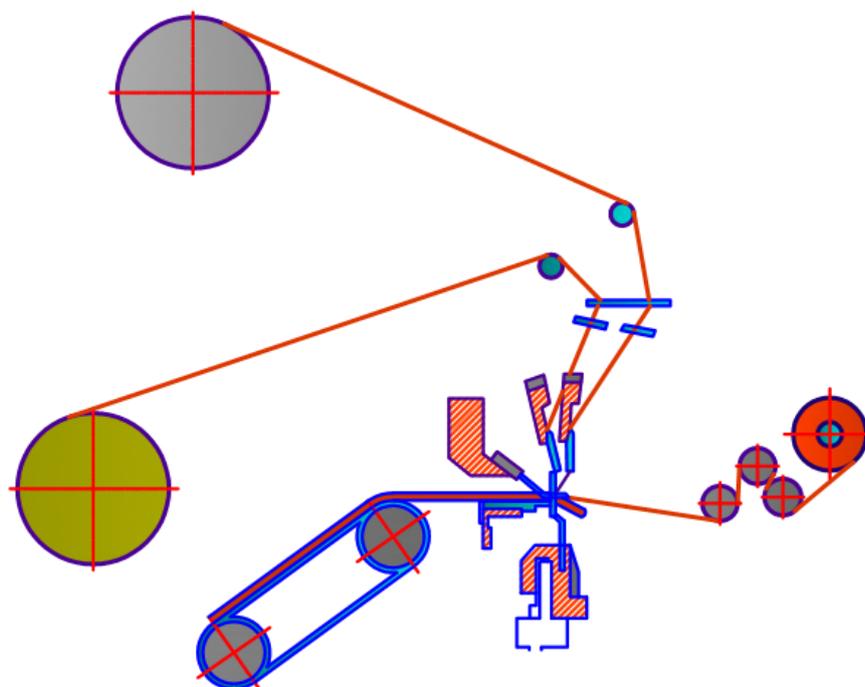
Hozirgi kunda Rossiya, Xitoy va Turkiya kabi ko‘plab mamlakatlarda tabiiy va kimyoviy tolalardan iborat texnik to‘qimalar va oraliq to‘ldiruvchi vazifasini bajaruvchi matolar ishlab chiqariladi. Jumladan, Rossiyaning “Чебоксарская Ватная”, “Чебоксары”, “Котовский завод нетканых материалов”, “Пкф Мишел” kabi noto‘qimalar ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan avtomobil, aviatsiya,

kemasozlik sanoati uchun noto‘qimalar ishlab chiqariladi. Ushbu matolar igna sanchish va yelimplash usullari orqali ishlab chiqariladi (13-rasm).



13-rasm. Igna sanchish usulida biriktirish jarayoni

Igna sanchish uskunalari konstruksiyasi va ignalarni joylashtirish tartibiga ko‘ra dastlabki va asosiy uskunalariga bo‘linadi. IP-251 rusumli uskuna dastlabki igna sanchish uskunalari guruhiga kiradi.



14-rasm. VP turdagi noto‘qima mato olish uskunasi

Bu uskunada yuza zichligi 3 kg gacha bo‘lgan qatlamlarni zichlanadi. Uskunada igna sanchish zichligi $60 \times 104 \text{ m}^2$ bo‘lib matoni yuza zichligi 1,5 kg gacha. Dastlabki igna sanchish uskunalarida qatlam qalinligi 85 % gacha kamaytirilishi, pishiqligi 250 % gacha oshirilishi mumkin.

IM-252 uskunasi tabiiy (paxtadan tashqari) va kimyoviy tolalardan noto‘qima mato tayyorlashda qo‘llaniladigan asosiy uskuna hisoblanadi. Bu uskuna to‘rtta usulda tayyorlanishi mumkin.

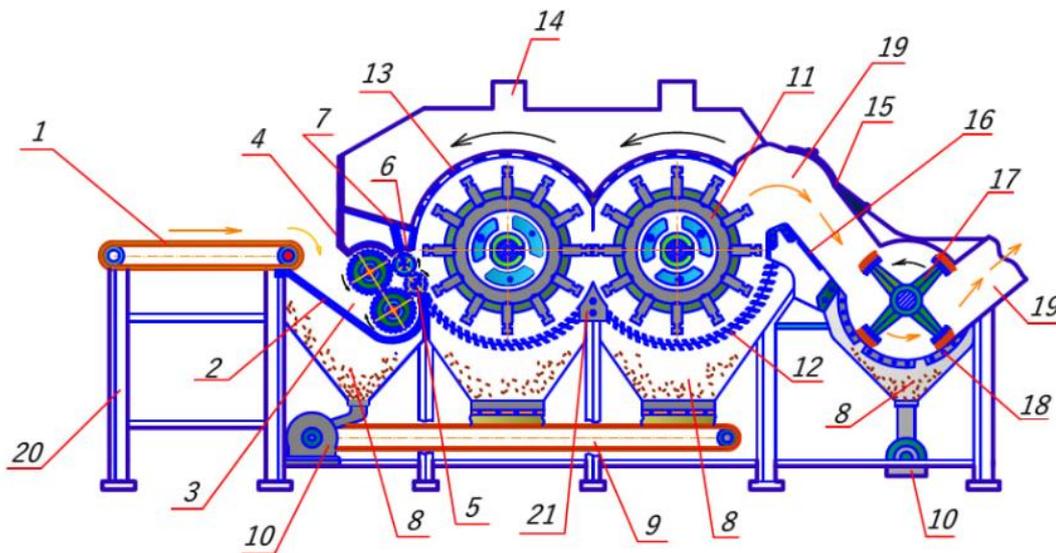
Igna sanchish jihozlari tarkibi

Jihaz nomlari	Jihozlar			
	AIN-1800M	AIK-1000-1	PLOSK	Ferer
Rusumi	Ch-11-Sh; Ch-11I	KD-4	ChN-180	K-12
Soni	1	2	1	-
Rusumi	PP-201	PP-201	APP-180	KB
Igna sanchish uskunasi	IM-1800M	IM-1800M IMD-1800	IM-1800M IMD-1800	NL 28 NL 12
Kesish qurilmasi	URN-1800	UP-182	URN-1800	-

Uskuna ignalari joylashtirilshi imkoniyatiga ko'ra universal bo'lib, unda turli naqshlarni hosil qilish, ignalar zichligini bir kvadrat metrga 1000 - 4000 tagacha o'rnatish mumkin. 10-jadvalda turli korxonalar ishlab chiqaradigan igna sanchish uskunalarning texnik tavsiflari keltirilgan.

Dissertatsiya ishining **“Dag'al jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalash asosida noto'qima olish texnologiyasini takomillashtirish”** nomli beshinchi bobida ishlab chiqilgan jun tolasini tozalash asosida noto'qima mato olishni takomillashtirilgan tizimini texnologik ish jarayoni, olinadigan matoning texnik va sifat ko'rsatkichlari keltirilgan.

Tozalash uskunalarini bu holatda junni tozalash, yuvish va noto'qima matolar olish texnologik tizimiga to'g'ridan to'g'ri o'rnatib bo'lmaydi. Ushbu jarayondagi kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida dag'al jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalash va noto'qima material olish texnologiyasiga takomillashtirilgan konstruktiv sxemasi taklif etildi (15-rasm).



15-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 konveeri; 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-brus.

Hozirgi kundagi mavjud uskunalarda jun tolasini iflosliklardan tozalash ishchi kamerada gorizontal o'rnatilgan qoziqchali barabanlar va kolosnikli panjaralar yordamida amalga oshiriladi.

Titilgan va tozalangan tola nov orqali tashqariga chiqariladi va avtota'minlagich yoki qo'l mexnati yordamida keyingi jarayonga uzatiladi. Tola chiqish novi past yasalgan va uskunadan chiqqan tola keyingi yuvish jarayoniga tashlab berishga rostlanmagan. Bundan tashqari titilgan tolni chigallashuvi va tolni jihozdan chiqarish qismlarining noqulay tayyorlanishi tola sifatini pasayishiga olib keladi. Takomillashtirilgan yangi uskunaning tola chiqish novi qoziqchali barabanlar markaziga nisbatan baland qilib yasalgan va uskunaga nisbatan 50 gradus qiyalik burchak ostida o'rnatilgan. Titib tozalangan tola markazdan qochma kuch ta'sirida nov orqali cho'tkali barabanga tashlanadi, ajralgan ifloslik esa toлага nisbatan og'irligi sababli novga etmasdan to'rtli panjara tirqishidan ifloslik noviga tushadi.

"Hisori mayin jun" MChJ korxonasi mahalliy jun tolalarini mexanik usulda titish-tozalash uskunasi ishlar jarayoni hamda toлага ta'siri to'liq omilli tajribalar asosida o'tkazildi. Saralangan jun tolasini taklif etilayotgan titish-tozalash uskunasi amalga oshirildi. O'tkazilgan tajribada qorako'l, hisori va jaydari mahalliy qo'y junlari ishlatildi.

Bunda jun tolasidan 500 grammdan 24 ta namuna olindi. 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 11-jadvalda keltirilgan. Bu sifat ko'rsatkichiga kiruvchi faktorlar ta'sirini tajriba asosida ko'p omilli regressiya modeli olindi va tahlil qilindi.

11-jadval

Tajribani rejalashtirish uchun olingan kiruvchi omillar va ularning qiymatlari

№	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

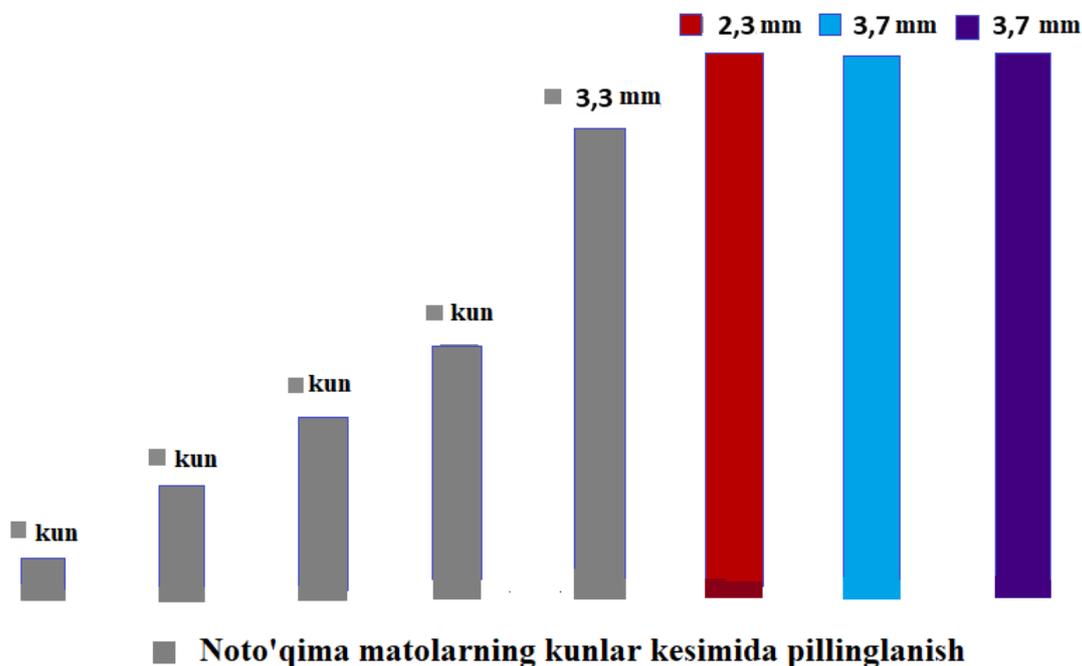
Tajriba natijasida chiquvchi faktor junni tozalash samaradorligining quyidagi umumiy ko'rinishdagi ikkinchi darajali regression modelini olishimiz mumkin:

$$y_R = 16,916 + 1,5x_2 + 2,25x_3 - 2,125x_1x_2 + 1,625x_1x_3 + 1,125x_2x_3 + 2,125x_1x_2x_3,$$

Kiruvchi omillarning titish-tozalash uskunasining optimal ishlashi uchun quyidagi qiymatlarni aniqlashimiz mumkin:

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

Olingan noto'qima matolar uch xil namunasi 2,3-3,3-3,7 mm qalinlikdagi to'qimalar olinib, ishqalanishga chidamliligi 7-8 kun davomida martindale asbobida sinov natijalari olib borildi.



16-rasm. Noto'qima matolarninigi ishqalanishga chidamliligini aniqlashning kunlar kesimida sinov natijalari keltirilgan

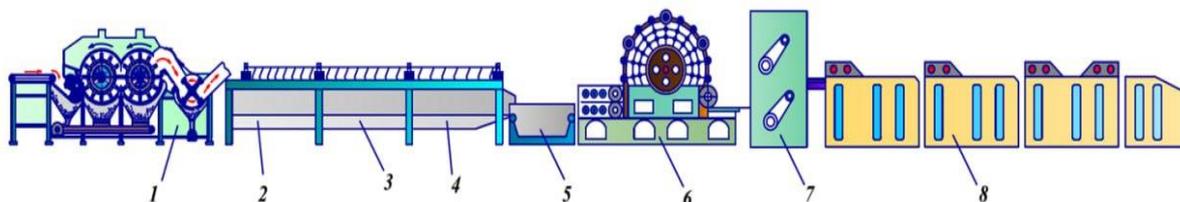
Sinov natijasiga ko'ra 100 % jun tolalari asosida noto'qima matolar va namuna mato brezent to'qimasi bilan teskari ishqalanish olib boriladi. Namuna doimiy o'zgaruvchan yo'nalishda 16 kPa bosim ostida namuna mato bilan ishqalanadi. "M 235/3" Martindale asbobida jun tolasidan noto'qima matolarninigi ishqalanishga chidamliligi kunlar kesimida o'tkazilgan.

Ishqalanish davomida 35200 sikl aylanish davomida pillinglanish sodir bo'ldi 38500 sikl aylanish davomida teshilish ko'rsatkichlarini namoyish etdi.

Dissertatsiya ishining **"Ishlab chiqilgan texnologiya bilan noto'qima mato tayyorlash, ularning qo'llanilishi bo'yicha qiyosiy tadqiqotlar natijalari va iqtisodiy samaradorlik"** deb nomlangan oltinchi bobida ishlab chiqilgan junni tozalash uskunasi va takomillashtirilgan noto'qima mato olishning qiyosiy tajribalari natijalari va iqtisodiy samaradorlikni aniqlash natijalari keltirilgan.

Junni qayta ishlash korxonasida yuvilmagan jun tolasini navlarga ajratilib, titish-tozalash uskunasi 1 organik va mineral iflosliklardan titib tozalanadi. Mineral iflosliklardan tozalangan jun tolasini titib tozalash uskunasi cho'tkali barabani yordamida yuvish vannasini birinchi seksiyasiga 2 tushadi. Bu seksiyaga tushgan tola yuvish eritmalari yordamida yuviladi va ikkinchi vannaga o'tkaziladi. Yuvish

vannasini ikkinchi seksiyasida 3 jun tutami va yog‘, ter, qazg‘oqlar kimyoviy moddalar bilan eritiladi hamda ajratiladi. Yuvish vannasini uchinchi seksiyasida 4 jun tolasi toza suv bilan chayib tozalanadi va suvdan siqib ajratish moslamasi 5 yordamida tola tarkibidagi suvlar ajratiladi. Yuvish tozalangan jun tolasi quritilgandan so‘ng savash uskunasi 6 yordamida taxlam hosil qilinadi va igna sanchish 7 uskunasi yordamida jun taxtlami tayyorlanadi hamda presslash orqali noto‘qima material olish uskunasi 8 yordamida mahsulot ishlab chiqariladi (17-rasm).



17-rasm. Jun tolalari asosida noto‘qima matolar olishning texnologik sxemasi

1-junni titish-tozalash uskunasi; 2;3;4;-yuvish vannasi (2-ivitish, 3-kimyoviy moddalar bilan yuvish, 4-toza suvda chayish); 5-suvni siqish va quritish; 6-savash; 7-igna qadash jarayoni; 8-noto‘qima mahsulot olish.

Tajriba natijalari havo o‘tkazuvchanligi bo‘yicha birinchi to‘qima namunasida $133,6 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \text{ sek}$, ikkinchi to‘qima namunasida $129,3 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \text{ sek}$, uchinchi to‘qima namunasi $126,7 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \text{ sek}$, to‘rtinchi solishtirma to‘qima esa $40,3 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \text{ sek}$.ni tashkil qildi. Olingan noto‘qima matolar uch xil qalinlikdagi yangi to‘qimachilik uchun tayyorlangan noto‘qima matolar namunalari GOST 16949 bo‘yicha standart talablarga mosligi tasdiqlandi.

Tavsiya etilgan jin tolasini tozalash asosida noto‘qima mato olish texnologik tizimini ishlab chiqarish joriy etishdan import o‘rnini bosuvchi noto‘qima mato ishlab chiqarishda kutilayotgan iqtisodiy samara 1 m^2 ga teng mato uchun 5893 so‘mni tashkil etadi.

XULOSALAR

1. Jun tolasini titish-tozalash jarayonida qo‘llanilayotgan uskunar bir qator kamchiliklarga ega bo‘lib, natijada junning tabiiy xususiyatlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi, titish tozalash uskunasi ta‘minlash mexanizmi takomillashmaganligi sababli, tozalash samaradorligi past va junni mexanik shikastlanishining ortishi aniqlangan.

2. To‘qimachilik tolalari va matolarining sifat ko‘rsatkichlari fizik-mexanik, gigienik xususiyatlari bilan baholanadi. Jahon olimlari tomonidan dag‘al jun tolasini turli silikonli birikmalar, sirt aktiv moddalar, yog‘ emulsiyalari, yog‘ kislotalarning kondensatsiya mahsulotlari bilan kimyoviy modifikatsiyalash orqali mayinlashtirish borasida tadqiqot ishlarini olib borilgan.

3. Jun mahsulotlariga ho‘l usulda ishlov berishda ayrim moddalarning toladan chiqib ketishi natijasida tola yana dag‘allashib qolish holatlari kuzatilgan. Bundan tashqari turli oksidlovchilarni qo‘llash orqali jun tolasining kutikulasini parchalash va

jun tolasi yumshashi bilan tangachasimon qatlamga zarar etishi oqibatida tolaning fizik-mexanik xossalari yomonlashishiga olib kelishi kuzatiladi.

4. Jun tolasi tarkibidagi iflosliklarni tozalash uskunalari ish unumdorligi va ish samaradorligini oshirish uchun yangi ishchi organlar hamda mashinalarni ishlab chiqish asosida jun tolasidan noto'qima mato olish texnologiyasini takomillashtirish, parametrlarini asoslash bo'yicha chuqur ilmiy izlanishlar yetarlicha olib borilmagan.

5. Korxonalarda ishlatilayotgan titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmi ishchi qismlari asoslanmagan, bu esa uskunaning ish unumdorligiga, tola sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi va iqtisodiy samaradorlikning sezilarli darajada pasayishiga sabab bo'lishi aniqlandi va ta'minlash mexanizmlarining o'rnatilish usullaridan afzalligi va kamchiligi o'rganilib, qiya holati va bunkerli usuli tanlab olindi. Chunki ta'minlovchi valiklar uskunaga nisbatan 55° gradus qiyalikda o'rnatilib, diametri ikki marta kattalashishi hisobiga tola oqimining tezlashishi va samaradorligi oshadi.

6. Tavsiya etilgan ta'minlagichda jundagi mayda iflosliklardan ajratishda to'rtli panjaraning tebranish amplitudasining $A_3 = 0,5$ qiymatida hamda qiyalik burchagining $\beta_2 = 35^\circ$ qiymatlarida jundan yengil iflosliklarni ajralib ifloslik bunkeriga tushishi samarali bo'lishi aniqlandi.

7. Bunkeriga tushayotgan jun oqimini ta'minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzliksiz uzatishni ta'minlashda valiklarning burchak tezliklari $\omega_3 = 14 \text{ айл / мин}$ bo'lganda, hamda bunkerdagi jun tolalarining $m_3 = 35 \text{ эр}$ massalarida yetarlicha ta'minlangan.

8. Mavjud uskunalarda tolalarni valiklarga o'ralib qolishi, tola tiqilishlar yuzaga kelganligi aniqlandi. Titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmiga xomashyo bunker va qiya tishli valiklarning takomillashtirilgan konstruksiyasini o'rnatish orqali tola tiqilib qolishi, tola uzatishdagi uzilish bartaraf qilindi.

9. Titish-tozalash uskunasi o'rnatilgan ta'minlash valiklari orasidagi masofa 8 mm, valikning tezligi $v = 0,24 \text{ m/s}$ uskunaning ratsional ko'rsatkichi hisoblandi. Takomillashtirilgan ta'minlagichdan foydalanilganda uskunaning ish unumdorligi oshdi.

10. 86,5-90 % jun tolalari asosida olingan noto'qima matolar uch xil 800 gr/m^2 , 1000 gr/m^2 , 1200 gr/m^2 og'irlikdagi matolar 8 kun davomida 800 gr/m^2 og'irlikda noto'qima matolarning 16 kPa yuk ta'sirida ishqalanishga chidamliligi aniqlandi.

11. Ishqalanish 35200 sikl aylanishda sinab ko'rilganida noto'qima matoning pillinglanish 38500 sikl aylanishda esa matoning yuza qismida teshikchalar paydo bo'lishiga olib keldi. 1000 g/m^2 og'irlikdagi matoga nisbatan N-1 800 g/m^2 og'irlikdagi noto'qima mato pillinglanish va ishqalanish koeffitsienti yuqoriligini aniqlandi.

12. Tavsiya etilgan jun tolasini tozalash asosida noto'qima mato olishning takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqarish joriy etishdan kutilayotgan iqtisodiy samara 1 m^2 ga teng mato uchun 5893 so'mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.30/30.11.2021.Т.141.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АКЦИОНЕРНОМ ОБЩЕСТВЕ
«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ»**

ТЕРМЕЗСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УРОЗОВ МУСТАФОКУЛ КУЛТУРАЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНОГО
МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ОЧИСТКИ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА**

05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ (DSc)
ДИССЕРТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент-2024

Тема диссертации доктора (DSc) наукам зарегистрирована Высшая аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2021.2.DSc /T438

Диссертация выполнена в Термезском инженерно-технологическом институте.

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

Научный консультант:

Жуманиязов Кадам

доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Авазов Комил Рахматович

доктор технических наук, доцент

Юлдашев Жамшид Қамбаралиевич

доктор технических наук, доцент

Каюмов Журамирза Абдирамович

доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

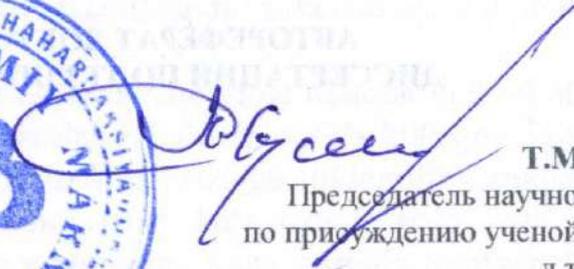
Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится «27» июня 2024 г. в «11⁰⁰» 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. (+99871) 207-04-03; факс: (+99871) 256-04-21; e-mail: 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 «19» июня 2024 года.
(протокол рассылки № 27 от «19» июня 2024 г.).




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., м.н.с.


Р.К. Джамолов
Председателя научного семинара
при ученом совете по присуждению
ученой степени, д.т.н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире переработка натурального шерстяного волокна физико-механическим методом и получение ценного продукта занимает одно из ведущих мест. Основная часть мирового производства шерстяных волокон приходится на Австралию, США, Китай, Аргентину, Иран, Россию, Казахстан и страны Европы. При получении высококачественного волокна из шерсти необходимо осуществлять производство ценного продукта, эффективно очищая его от мелких и крупных сорных примесей. В связи с этим в развитых странах используются современные технологии переработки шерсти и производства различных материалов. Важно увеличить объемы производства в шерстяной отрасли и производить текстильную продукцию по технологиям, соответствующим мировым стандартам.

В мире проводится научно-исследовательская работа, направленная на увеличение объемов производства продукции из шерстяного волокна, внедрение современных технологий производства конкурентоспособной и качественной продукции, установку высокопроизводительного оборудования, модернизацию существующего, совершенствование оборудования и, главным образом, создание ресурсо- и энергосберегающих технологий. Особое внимание уделяется очистке шерсти от крупных и мелких сорных примесей, разработке энерго- и ресурсосберегающего оборудования.

В нашей республике имеется ряд возможностей и факторов экономического развития шерстяной отрасли, принимаются масштабные меры по разработке высококачественных волокнистых и нетканых материалов и достигаются определенные результаты, способные заменить импорт за счет переработки местного шерстяного волокна, внедрения высокопроизводительного оборудования и технологий. В Постановлении Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022 – 2026 годы» УП-60, поставлен ряд задач по увеличению размера выпуска продукции в два раза.¹ Важно реализовать задачи, определенные в этом решении, а именно развивать шерстяную, кожевенную и животноводческую отрасли, которые рассматриваются как отрасли животноводства, увеличивать объемы выпускаемой продукции и расширять ее виды за счет внедрения современных и инновационных технологий, обеспечения занятости молодежи, расширения предприятий, постоянно поставляющих населению качественную и дешевую продукцию.

Кроме того, Постановление Президента Республики Узбекистан 8 июля 2021 года УП-5178 «О дополнительных мерах по поддержке эффективного использования существующих в республике пастбищ, переработки шелка и шерсти» и Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года УП-5863 «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды

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

Республики Узбекистан до 2030 года» и другие нормативно-правовые акты, связанные с отечественной деятельностью служат в определенной степени выполнению задач, указанных в документах.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.

В мире, переработка натурального шерстяного волокна физико-механическим методом и получение ценного продукта, является одной из актуальных проблем. Австралия, США, Китай, Аргентина, Иран, Россия производят шерстяное волокно по всему миру. Большую часть производят Казахстан и страны Европы. Добиться получения ценного продукта можно за счет эффективной очистки от мелких и крупных сорных примесей при извлечении высококачественного волокна из шерсти. Предприятие по переработке шерстяного волокна «ООО КардМаш» России специализируется на очистке шерсти от легких примесей. На Белорусском оборудовании «АСО-100» шерстяное волокно очищается от крупных сорных примесей. Производится на предприятии «Шарпанте» на предприятиях первичной переработки шерсти в Германии. Российское чесально-очистительное оборудование 2БТ, 2БТ-150-Ш, АВ-8В, ТП-90-Ш1 эффективно прочесывает и очищает шерстяное волокно. После стирки волокна шерсти снова сортируются и остаются лишь трудноотделимые растительные соединения. Травяные смеси очищаются в очистительной машине О-120-ШМ2. Китайское оборудование для чистки шерсти ZKA-720 и оборудование Tongshengjia Fb1268, производятся компанией Zhengzhou Shuliy Machinery. Оборудование марки SN-WDL Швейцарии предназначено для производства нетканых материалов. В развитых странах используются современные технологии переработки шерсти и производства различных материалов. Важно увеличить объемы производства в шерстяной отрасли и производить текстильную продукцию по технологиям, соответствующим мировым стандартам на усовершенствованном оборудовании для механической переработки шерстяного волокна.

Использование данного оборудования обеспечивает повышение эффективности очистки и чесания шерсти при сохранении качества шерстяного волокна. Примеси, слипшиеся с волокном, состоят из твердых частиц, максимальный размер которых достигает 8 см. При эффективном разрыхлении и отделении прилипших к шерстяному волокну пометных смесей (до 8 см), за счет сильного воздействия роторных битеров, происходит существенное повреждение волокна, что приводит к уменьшению его общей длины, порче качества клетчатки и увеличению потери веса. Техническая задача, решаемая в данном устройстве, заключается в повышении эффективности очистки и смягчения загрязненной шерсти при сохранении качества шерстяного волокна и снижении потери его массы.

В мире научно-исследовательские работы, направленные на увеличение объемов производства продукции из шерстяного волокна, внедрение современных технологий производства конкурентоспособной и качественной продукции, модернизацию существующих, совершенствование оборудования, направлены в основном на создание ресурсоэффективных технологий.

Степень изученности проблемы. За рубежом по технологии переработки шерстяного волокна и получения из него различных материалов, предварительной очистки, промывки и окончательной отделки шерсти. F. Chris, Seper Moradi, Huang Qingsun, A. Kremensas, S. Vaitkus, A. Kairite, T.C. Новородовская, С.Ф. Садова, Ю.Г. Семешко, А. В. Ермолева, В.И. Сидорсов, Р.Р. Яманова, К.Е. Плеханов, Е.И. Битус, В.Е. Гусев, О.Я. Куник и другие ученые были вовлечены.

Научные исследования по технологии переработки шерсти, технологии прядения, производства нетканых материалов на основе шерсти, крашения, процессов цветочной печати выполнили К. Гафуров, К. Жуманиезов, Ш. Хакимов, М.Абдукаримова, И.А. Набиева, С.М. Элмонов, С.А. Юсупов, А.Л. Хамраев, Ж.А. Каюмов, М.А. Назарова и другие.

Не проведены достаточные исследования по переработке шерстяного волокна физико-механическим методом, эффективному использованию местного сырья, созданию видов нетканых материалов на основе шерсти, разработке теоретических основ технологий улучшения их физико-химических свойств.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование на тему «Производство высококачественной мягкой пряжи для текстильной промышленности путем химико-механической переработки грубой шерсти, выращенной в животноводстве» (2021-2022 годы) на основании пункта 148 протокола Администрации Президента Республики Узбекистана № 02-РА 1-9900 от 14 июля 2021 года выполнено в рамках проекта.

Цель исследования. Совершенствование технологического процесса механической химической очистки отечественного грубого шерстяного волокна и разработка технологии получения технически качественных видов нетканых материалов из шерстяных волокон с улучшенными физико-химическими свойствами.

Задачи исследования:

- исследование свойств местных шерстяных волокон;
- тщательная очистка местного волокна шерсти и эффективная очистка от различных загрязнений;
- изучение факторов, влияющих на качество шерсти в процессе чистки;
- химическая стирка и удаление с шерсти маслянистых и восковых веществ;
- определение влияния химической концентрации, температуры и времени пребывания в ванне для стирки, на шерстяное волокно;

разработка технологии получения нетканого полотна различной толщины на основе местного сырья;

исследование физико-химических свойств полученного нетканого полотна; анализ высокой упругости, эластичности и деформации нетканых материалов.

Объект исследования. Объектом научных исследований была выбрана шерсть местных овец, стриженная в осенне-весенний периоды.

Предметом исследования является разработка технологии расчесывания и стирки грубой овечьей шерсти, а также получение из нее технически качественных нетканых материалов, а также определение ее физико-химических свойств.

Методы исследования. В процессе исследования были проанализированы структура, толщина (ТФ-121), сопротивление трению (М 235/3), воздухопроницаемость (АР-360СМ) нетканых материалов, полученных из местных шерстяных волокон, методы математического анализа, экспериментальные данные. Широко использовались методы планирования, статическое и динамическое моделирование, многофакторный эксперимент, обработка, измерение, сравнение, оценка результатов эксперимента.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

в качестве дополнения к очистительному оборудованию, установлены питающий валик и сырцовый бункер в наклонном положении, для обеспечения одинакового количества волокна и высокой производительности.

на основе метода математического моделирования установлена зависимость передачи шерстяных волокон от угловых скоростей валиков, от установленного колеблющегося сырцового бункера и от барабана с колками;

в результате изменения ряда барабанных колков очистительного оборудования установлено, что повысилась эффективность очистки шерстяного волокна от мелких и крупных сорных примесей;

научно и практически обоснована технология получения нового вида нетканого полотна, на основе очищенных волокон местной шерсти, получен нетканый материал с высокой воздухопроницаемостью и стойкостью к истиранию;

изучено влияние тонины, толщины и штапельной длины шерстяного волокна на качество нетканого полотна, определены эластичность и упругая деформация полученного нетканого полотна;

разработана экономная ресурсосберегающая технология за счет непосредственного выбрасывания шерстяных волокон из очистительного оборудования в моечную ванну.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

нормализуется поток волокна за счет установки дополнительного наклонного бункерного механизма подачи к очистительному оборудованию;

в результате изменения количества колков на барабанах до 12 рядов, степень очистки шерстяного волокна увеличилась на 18-20%;

изучены факторы, влияющие на качество волокна в процессе очистки, и устранены повреждения волокна;

за счет установки на оборудование колеблющегося бункера для сырья, повысилась эффективность очистки от мелких сорных примесей;

разработаны научные и практические основы технологии получения новых видов нетканых материалов на основе шерстяных волокон;

определены оптимальные условия трения и воздухопроницаемости нетканого полотна, разработаны ресурсосберегающие технологии.

Достоверность результатов исследования. Показатели качества полученных новых видов нетканых материалов основаны на научных положениях, принципах, выводах и рекомендациях, сформированных в диссертации, совместимости результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительных результатах при утверждении и внедрении, а также сравнении результатов, по критериям оценки, их адекватности, положительных результатов проведенных исследований по итогам и реализации.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что грубое шерстяное волокно качественно очищается от мелких и крупных сорных примесей, а также изучены физико-химические свойства и технологические процессы нового вида нетканого материала, полученного на основе улучшенной шерсти.

Практическая значимость результатов исследований объясняется разработкой усовершенствованной технологии получения нового вида нетканого полотна на основе местного сырья и теоретическим анализом воздухопроницаемости и деформации нетканого полотна, разработкой технологии, а также применения нетканых материалов при производстве теплосохраниющих технических покрытий и специальной одежды для текстильной промышленности.

Внедрение результатов исследований. По результатам эффективной технологии очистки шерстяных волокон:

Технология очистки от мелких и крупных сорных примесей из шерсти внедрена в производство на предприятии ООО «Хисора майин жун» в Олтинсойском районе. (Справка № FN 7/10/35 от 2 апреля 2024 года ассоциации «Узчармсаноат»). В результате мелкие и крупные примеси в составе местной грубой шерсти были очищены до 18%, и было произведено волокно технически качественное.

Технология получения нетканых материалов на основе очищенного шерстяного волокна внедрена в производство на предприятии ООО «Jizzax jun» (Справка № FN 7/10/35 от 2 апреля 2024 года ассоциации «Узчармсаноат»). В результате на основе местного грубого шерстяного волокна были получены нетканые полотна 3-х разной толщины, устойчивые к трению и высокой воздухопроницаемости.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 12 научно-практических конференциях, в том числе 7 международных, 3 республиканских научных конференциях и 2 научных семинарах.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 26 научных работ, из них 11 статей опубликовано в научных изданиях, рекомендованных к публикации научных результатов ВАК РУз, и 3 статьи опубликованы в зарубежных журналах. Получено 2 сертификата на программное обеспечение Агентства интеллектуальной собственности.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 212 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность и необходимость темы исследования, описываются цели и задачи, объект и предмет, представлен обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации, показывается совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, научная инновационность, излагаются и практические результаты исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертационной работы под названием **«Описание шерстяного волокна, исследования по очистке его от примесей и анализе технологий получения нетканого полотна из шерсти»**, приведены технические показатели шерсти и нетканых материалов, полученных от пород овец, выращенных в нашей республике, а также дан краткий аналитический обзор методик очистки шерсти от примесей. В таблице 1 ниже указаны породы овец, а также количество и качество их шерсти.

Таблица 1

Показатели качества шерстяного волокна

Породы овец	Тип шерсти	Вес кг	Длина, мм	Цвет	Область применения
Каракол	полумягкая, грубая	1,6-2,2	9-16	белый черный коричневый	ковер войлок
Джайдар и	Грубая	2,2-2,7	8-17	белый черный коричневый, красный, синий	нетканые материалы другие
Хисори шерст	Грубая	0,9-1,4	7-9	различные	нетканые материалы

При первичной обработке, шерстяное волокно сортируется по первому цвету шерсти (руно). Процесс сортировки важен и необходимо разделить

волокно на типы. Организация первичной обработки шерсти на основании регламента связана с получением высококачественного шерстяного волокна.

Во второй главе диссертационной работы, под названием «**Разработка усовершенствованного оборудования для очистки шерстяного волокна от мелких и крупных сорных примесей механическими и химическими методами**», представлено описание технических решений по совершенствованию технологий очистки шерстяного волокна от мелких и крупных сорных примесей механическими и химическими методами.

Шерстяное волокно чистят в основном двумя разными способами: механическим и химическим. В настоящее время предприятия по переработке шерстяного волокна в нашей стране в основном используют очистительное оборудование типа 2ВТ. Принцип работы очистительного оборудования 2ВТ заключается в следующем: невымытое шерстяное волокно одинаковой толщины забрасывается на питающую ленту 2. Лента движется со скоростью 0,067-0,133 м/с. Питающий валик 9 (верхний- рифленый, нижний- гладкий) имеет диаметр \varnothing -125 мм, плотно сжимает шерстяное волокно и транспортирует его в камеру очистки. Сжатие питающих валиков создается парой пружин 3, а сила его сжатия равна 1,75 кН.

Верхний ролик вращается быстрее, чем нижний, обеспечивая перемещение и выпрямление кусочков шерсти. Первый барабан 10 вращается со скоростью 12,5 м/с, а второй барабан 13 со скоростью 14,3 м/с. Питающий валик транспортирует спрессованные комки шерсти к первому колковому барабану. Барабан с колком переносит куски шерсти по колосниковой решетке 11 и передает их на второй барабан. Второй барабан просеивает шерстяное волокно и очищает его от сорных примесей. Сор, отделенный от клочка шерсти, попадает в сорный бункер 3 через щели колосниковой решетки, а затем выводится из-под оборудования с помощью конвейера. Удар колковых барабанов по кусочкам шерсти 15 ускоряет процесс разрыхления. После расчесывания и очистки шерстяного волокна, центробежная сила барабана гасит скорость направителя 14 и изменяет траекторию взлета (рис.1).

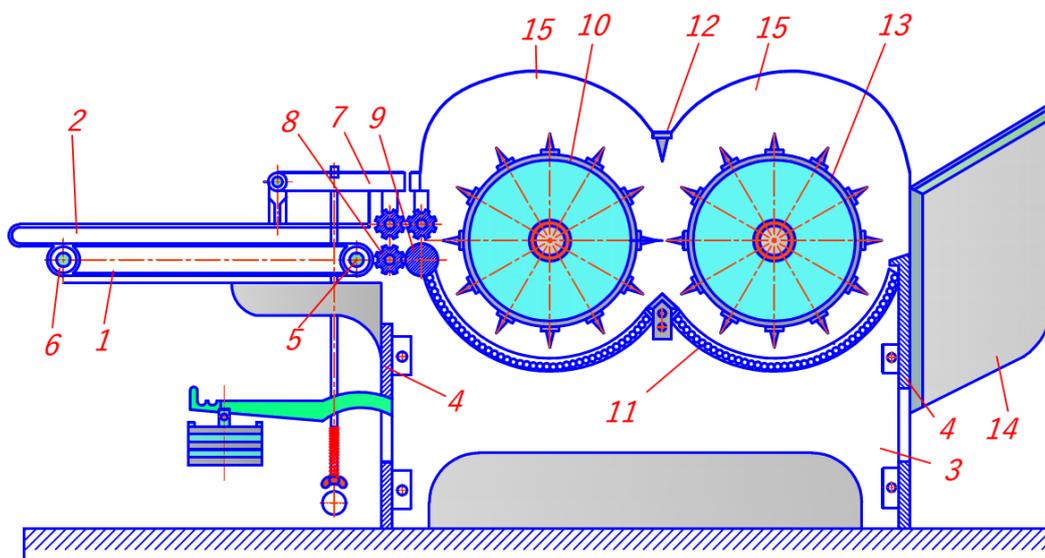


Рис.1. Схема разрыхлительного агрегата марки 2ВТ

При переходе с первого барабана на второй, часть пучка шерсти захватывается неподвижным колком 12, шерсть дополнительно скручивается в результате удара колка и второго барабана. Эффективность работы определяется на основе кинематической схемы очистительного оборудования 2БТ-150-Ш. Установлено, что некоторые дефекты в механизме обслуживания очистительного оборудования 2БТ-150-Ш, используемого на предприятиях, отрицательно влияют на производительность оборудования и качество волокна, а также вызывают значительное снижение экономической эффективности.

В результате исследования были изучены несколько типов механизма обеспечения. Были изучены способы установки, преимущества и недостатки механизма подачи и выбран бункер с наклонным положением (рис. 2).

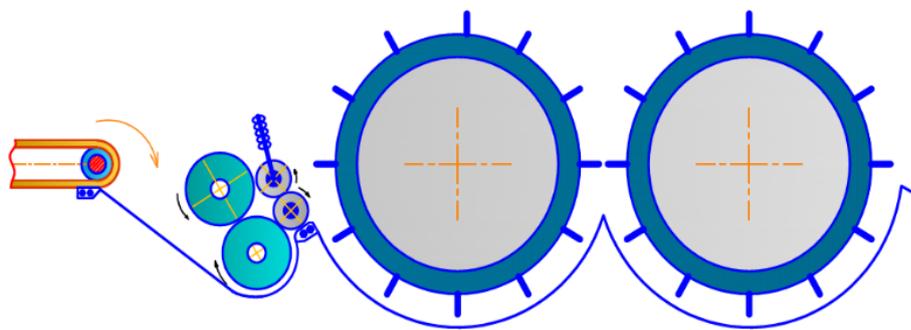


Рис. 2. Схема механизма очистки с улучшенным наклонным бункером и дополнительным роликом

На механизме подачи под углом 35° С относительно оборудования были установлены дополнительные ролики удвоенного диаметра, скорость потока волокна эффективно увеличилась за счет увеличения диаметра в два раза

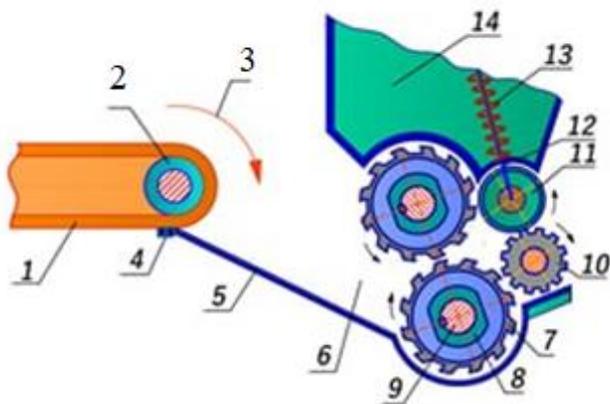


Рис.3. Улучшенный механизм обеспечения

1-питающий транспортер;2-ведущий ролик; 3- входной канал волокон; 4-брус крепления; 5-колеблющаяся решетка; 6-сырцовый бункер; 7-питающий валик; 8- прокладка; 9- вал; 10- питающий рифленый цилиндр; 11-цилиндр с гладкой поверхностью; 12- ось; 13-пружина; 14-часть корпуса.

Усовершенствованный механизм подачи (рис. 3) принимает шерстяное волокно в следующей последовательности и выбрасывает его в колковый барабан. Отсортированное шерстяное волокно попадает в сырцовый бункер 6 через входной лоток волокна 3 с помощью питающего транспортера 1, со

скоростью 0,067-0,133 м/с. Длина ленты питающего транспортера 900-1200 мм, ширина 1000 мм. Для проведения исследований были усовершенствованы механизмы обеспечения разрыхлительно-очистительного оборудования (рис. 3).

Основание бункера, т. е. основание колеблющегося сырцового бункера 6, выполнено из колеблющейся решетки 5, при этом поступающее шерстяное волокно на питающий транспортер, очищается от легких органических и минеральных примесей путем вибрации. Волокно в бункере подается на гладкий валик 11 и питающий рифленый цилиндр 10, посредством питающего валика 7 проходит далее. Мелкие и крупные сорные примеси, выделяются из массы шерстяного волокна, прессуются с помощью валика с гладкой поверхностью, который перемещается с помощью пружины 13 и оси 12, и выбрасываются в рабочую камеру.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Теоретические основы очистки шерстяного волокна от мелких и крупных сорных примесей», представлены результаты теоретического исследования механической и химической очистки шерстяного волокна от сорных примесей.

Легкие примеси должны достичь точки Б при очистке и двигаться из точки А по наклонной плоскости с определенной начальной скоростью, а затем передаться в сырцовый бункер. Сетка из стального листа колеблется и отделяет мелкие примеси из шерсти. В результате определяем законы действия под действием внешних сил, действующих на шерсть, движущуюся по наклонной плоскости, что повышает эффективность очистки от мелких сорных примесей шерсти. Их схема представлена на рис. 4.

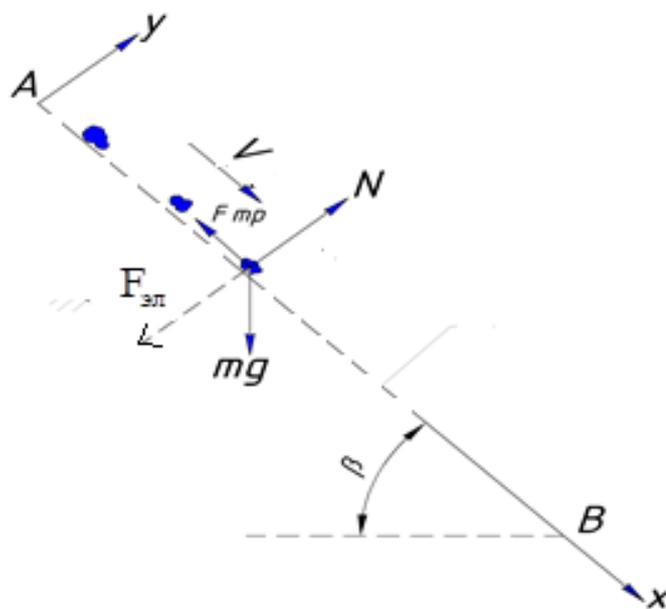


Рис. 4 Схема сил, действующих на шерсть с сорными примесями, движущуюся по наклонной поверхности

Для этого рассмотрим силы, действующие на них.

Дифференциальное уравнение движения шерсти и сорных примесей на расстоянии АВ относительно оси ОХ формулируется следующим образом.

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

$N = m \cdot g \cdot \cos \beta$ от равенства к мы создаем

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

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

$$\frac{k_1}{m} = 2n, \quad \frac{c}{m} = k^2 \text{ вводим обозначения}$$

где k_1 – коэффициент сопротивления; m – масса куска шерсти; c – единичный коэффициент вибрации.

$$\begin{aligned} \ddot{y} + 2n\dot{y} + k^2 y &= 0 \\ y = e^{\lambda t}; \quad \dot{y} &= \lambda e^{\lambda t}; \quad \ddot{y} = \lambda^2 e^{\lambda t} \end{aligned}$$

в результате

$$\begin{aligned} \lambda^2 + 2n\lambda + k^2 &= 0 \\ \lambda_{1/2} &= -n \pm \sqrt{n^2 - k^2} \end{aligned}$$

мы выражаем общее решение следующим образом

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

Из уравнения (3) используем начальное и граничные значения для определения констант c_1 и c_2

$$\begin{aligned} \dot{y} = e^{-nt} \left(-c_1 \sqrt{k^2 - n^2} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sqrt{k^2 - n^2} \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) - \\ - ne^{-nt} \left(-c_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + c_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (4) \end{aligned}$$

из условия $t = 0 \quad y = y_0$ определяем константы c_1 из уравнения (2).

$$y_0 = c_1$$

из условия $t = 0 \quad \dot{y} = \dot{y}_0$ определим константы c_2 из уравнения (3).

$$\begin{aligned} \dot{y}_0 &= c_2 \sqrt{k^2 - n^2} - ny_0 \Rightarrow \\ \Rightarrow c_2 &= \frac{\dot{y}_0 + ny_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} \end{aligned}$$

определенные константы C_1 и C_2 подставим в уравнение (3).

$$y = e^{-nt} \left(y_0 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \frac{\dot{y}_0 + n \cdot y_0}{\sqrt{k^2 - n^2}} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) \quad (5)$$

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

вводим обозначение y_0 – начальное расстояние, \dot{y}_0 – начальная скорость, β – угол наклона стального листа.

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

$$A = \sqrt{y_0^2 + \frac{(\dot{y}_0 + ny_0)^2}{k^2 - n^2}} \quad (6)$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{y_0 \sqrt{k^2 - n^2}}{\dot{y}_0 + ny_0}$$

$$\beta = \operatorname{arctg} \frac{y_0 \sqrt{k^2 - n^2}}{\dot{y}_0 + ny_0} \quad (7)$$

тогда создадим уравнение (7) в следующем виде

$$y = Ae^{nt} \sin(\sqrt{k^2 - n^2}t + \beta) \quad (8)$$

По анализу графиков на рис.5 и 6 ниже представлены траектории движения шерсти по поверхности наклонной сетки под действием внешних сил, действующих на шерсть. Мы видим, что легкие примеси отделяются от шерсти в мм значениях амплитуды вибрации и градусных значениях угла наклона при вибрации сетки для отделения мелких сорных примесей от шерсти.

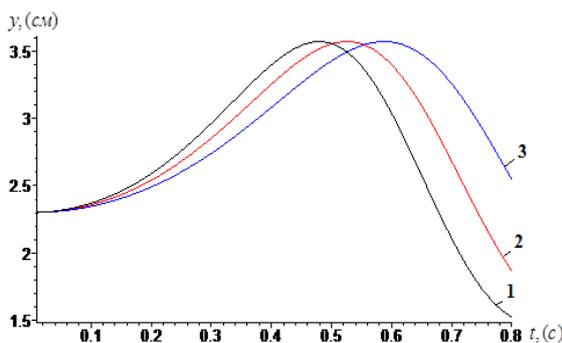


Рис. 5. График зависимости времени от различных значений амплитуды $A_1 = 0,9$ $A_3 = 0,5$ движения потока шерсти при вибрации вдоль оси ОУ на наклонном листе

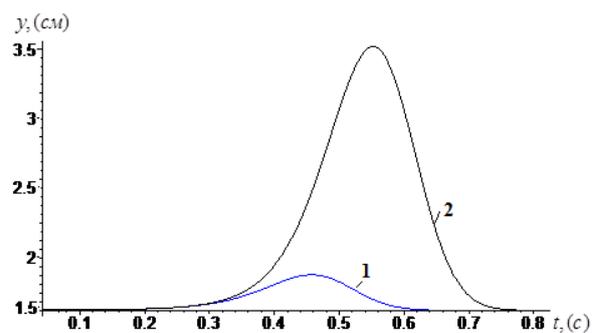


Рис. 6. График зависимости от времени при различных значениях амплитуды $A_1 = 0,9$ $A_3 = 0,5$ вибрации потока шерсти по оси ОУ на наклонном листе (1-шерсть, 2- легкие сорные примеси)

Мы можем видеть график влияния амплитуды вибрации на отделение массы легких сорных примесей от массы шерсти от движения шерсти по наклонной плоскости.

Построим дифференциальное уравнение движения вдоль оси ОХ при передаче потока шерсти $F_{uuu} = f \cdot N = f \cdot m \cdot g \cdot \sin \beta$

$$m\ddot{x} = -k \cdot g_x - F_{uuu}$$

$$m\ddot{x} + kx = f \cdot m \cdot g \cdot \sin \beta \quad (9)$$

Уравнение (9) представляет собой неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка, состоящее из суммы x_1 -общих решений и x_2 -частных решений.

$$x = x_1 + x_2$$

Мы ищем общее решение следующим образом:

$$x_1 = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} \quad (10)$$

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

$m\lambda^2 + k\lambda = 0$ из этого определяемые значения подставляем в уравнение (9)

$$x_1 = c_1 + c_2 e^{-\frac{k}{m}t}$$

Мы ищем частное решение в следующем виде

$$x_2 = M \sin \beta + N \cos \beta \quad (11)$$

Подставив уравнение (11) в уравнение (8), определим значения М и N

$$\begin{aligned} \dot{x}_2 &= M \cdot \cos \beta - N \cdot \sin \beta; \quad \ddot{x} = -M \cdot \sin \beta - N \cdot \cos \beta \\ -m \cdot M \cdot \sin \beta - m \cdot N \cdot \cos \beta + k \cdot M \cdot \cos \beta - k \cdot N \cdot \sin \beta &= f \cdot g \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

$$\begin{cases} -m \cdot M - k \cdot n = f \cdot g \\ -m \cdot N + k \cdot M = 0 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} -m & -k \\ -k & -m \end{vmatrix} = m^2 + k^2$$

$$\Delta_M = \begin{vmatrix} f \cdot g & -k \\ k & 0 \end{vmatrix} = k^2$$

$$\Delta_N = \begin{vmatrix} -m & -f \cdot g \\ k & 0 \end{vmatrix} = -k \cdot f \cdot g$$

$$M = \frac{\Delta_M}{\Delta} = \frac{k^2}{m^2 + k^2}; \quad N = \frac{\Delta_N}{\Delta} = \frac{-k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2}$$

Подставим значения М и N в уравнение (10).

$$x_2 = \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cos \beta$$

общее решение

$$x = x_1 + x_2$$

$$x = c_1 + c_2 e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cdot \cos \beta \quad (12)$$

Постоянные значения C_1 и C_2 находим в уравнении (12) по начальной координате.

$$t = 0 \quad x = 0, \quad \dot{x} = 0 \quad \text{ИЗ ЭТОГО}$$

$$\begin{cases} 0 = c_1 + c_2 - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \\ 0 = -\frac{k}{m} c_2 + \frac{k^2}{m^2 + k^2} = 0 \end{cases}$$

$$c_2 = \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2}$$

$$c_1 = \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} - \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2} = \frac{k(f \cdot g - m)}{m^2 + k^2}$$

Определенные значения C_1 и C_2 подставляем в уравнение (11).

$$x = \frac{k(f \cdot g - m)}{m^2 + k^2} + \frac{k \cdot m}{m^2 + k^2} \cdot e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{k^2}{m^2 + k^2} \cdot \sin \beta - \frac{k \cdot f \cdot g}{m^2 + k^2} \cos \beta \quad (13)$$

Уравнение (13) представляет собой течение шерстяных волокон в трубе, закрепленной на упругом элементе. Проанализируем это уравнение графически с помощью программы Maple.

На графиках на рис. 7 и 8 ниже показаны траектории движения шерсти вдоль оси ОХ по наклонной решетчатой поверхности. По значению амплитуды вибрации и значениям угла наклона, мы видим нисходящую траекторию

отделения легких примесей от шерсти. По графику влияния амплитуды вибрации на отделение массы легких сорных примесей от массы шерсти мы можем видеть от движения шерсти по наклонной плоскости вдоль оси ОХ.

Определим дифференциальное уравнение движения изменяющегося во времени потока шерсти. В данном случае строим дифференциальное уравнение, возникающее от силы упругости и силы тяжести, влияющих на поток шерсти, попадающей в бункер:

$$m \cdot \ddot{y}_1 + C \cdot y_2 = C \cdot h - G \quad (14)$$

где С-коэффициент однородности шерсти, G-плотность шерсти, h-высота бункера, m-масса бункера шерсти.

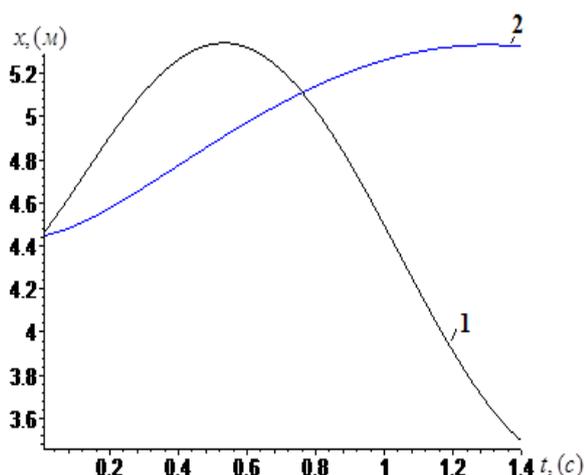


Рис.7. График зависимости от времени при различных значениях амплитуды $A_1 = 0,9$ $A_2 = 0,7$ $A_3 = 0,5$ вибрации потока шерсти вдоль оси ОХ на наклонном листе (1-легкие сорные примеси, 2 шерсть)

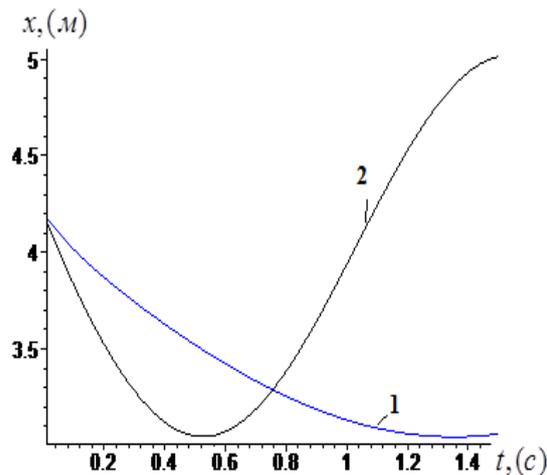


Рис.8. График зависимости течения шерсти от времени при вибрационном движении вдоль оси ОХ на наклонном листе при различных $\beta_1 = 25^\circ$ $\beta_2 = 35^\circ$ $\beta_3 = 45^\circ$ значениях угла наклона (1 шерсть, 2 легкие сорные примеси)

Разделив это дифференциальное уравнение на массу, получим следующее выражение.

$$\ddot{y}_2 + \frac{c}{m} \cdot y_2 = \frac{c}{m} \cdot h - \frac{G}{m} \quad (15)$$

Общее решение дифференциального уравнения (15) ищем следующим образом:

$$A \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + B \cdot \sin \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + \left(\frac{G}{m} + h\right) \quad (16)$$

Определяем значения констант А и В, используя начальные условия

$$t = 0; y_2 = 0; \dot{y}_2 = 0 \quad ; \quad (17)$$

$$A = \left(-\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{m} \right) \quad B = 0 \quad (18)$$

Определим выражение изменения слоя шерсти в бункере, подставив в уравнение (14) найденные константные значения:

$$y_2 = -\left(\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{c}\right) \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + h + \frac{G}{c} \quad (19)$$

Из уравнения движения (19) с помощью цепной пиры анализируется графически программы Maple. Заданные параметры: $h=10$ мм, $C=0,05$, $m=15$ кг.

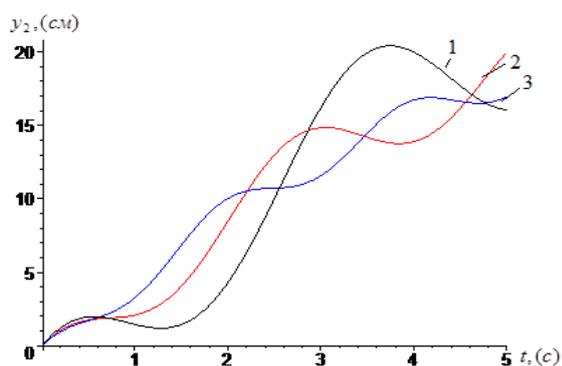


Рис. 9. График зависимости времени при различных $\omega_1 = 22$ об/мин $\omega_2 = 18$ об/мин $\omega_3 = 14$ об/мин значениях угловых скоростей валков при переносе шерстяных волокон из бункера с помощью роликов

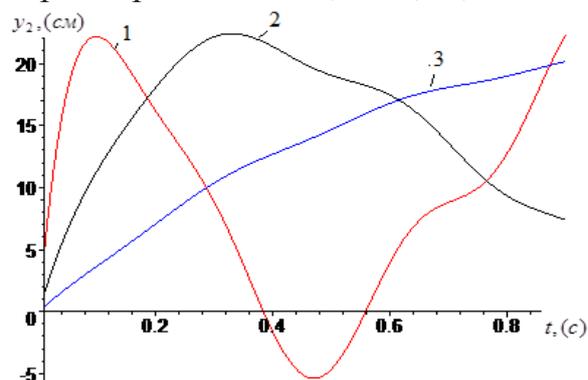


Рис.10. График зависимости от времени при различных $m_1 = 15$ гр $m_2 = 25$ гр $m_3 = 35$ гр значениях массы в бункере при передаче волокон шерсти из бункера с помощью подающих роликов

Из анализа графиков на рис. 9 и 10 выше видно, что с помощью питающих валиков, обеспечивающих поток шерсти, попадающей в бункер, для обеспечения непрерывной передачи на гладкую поверхность прижимных роликов, угловые скорости роликов $\omega_3 = 14$ об/мин и равных масс $m_3 = 35$ гр шерстяных волокон в бункере достаточны. Из графиков видно, что волокно передается равномерно. В других случаях можно заметить, что валики могут наматывать волокна и, таким образом, могут возникнуть засоры.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Обоснование основных параметров оборудования для очистки шерстяного волокна**», описаны методические приемы проведения экспериментов и результаты экспериментов. Процесс расчесывания осуществляется с целью отделения, смягчения и очистки шерстяных волокон от посторонних смесей и примесей. Эффективность расчесывания оценивают по степени смягчения шерсти, уменьшению массы слипшейся шерсти и степени очистки шерсти от сорных примесей.

Степень разрыхления шерстяного волокна оценивают также по весу неочищенных клочков шерсти, чем меньше вес, тем более очищен волокнистый материал. Есть еще один способ определить степень разрыхления шерстяного волокна: выходящие из агрегата кусочки шерсти делятся на две части: расчесанную шерсть и плохо расчесанные шерстяные волокна. Путем сравнения и сопоставления определяют степень разрыхления.

В эксперименте, проведенном на предприятии ООО «Хисори Майин Жун», изучено и проанализировано количество посторонних примесей в шерсти каракульских овец, хисорских овец и овец Джайдари, путем сравнения с пробой органолептическим методом (табл. 2). Количество примесей в

местной грубой шерсти было изучено учеными и процент посторонних примесей составил 32-47%.

Таблица 2

Количество примесей в шерсти домашних овец.

Вид шерсти	Средняя засоренность шерсти, %			Волокно	Влажность
	Растительные смеси	Минеральные смеси	Маслопот		
Каракульская овечья шерсть	3,4	4,5-14,1	11,5-13	57-79	10,6
Хисорская овечья шерсть	3,4-4,7	6,6-15,8	11,2-12,7	54-74	7,0
Овечья шерсть Джайдари	3,5	5,7	9,6-10,3	55-77	8,2

В ходе эксперимента наклон сырцового бункера устанавливался на 20°, 25°, 35°, 45° и 60° относительно оборудования. При установке сырцового бункера под углом 20° и 25° возникали такие проблемы, как замедленное движение волокна с конвейера, скопление волокна, нарушение скорости передачи волокна. При установке наклона сырцового бункера на 45° и 60° наблюдалось, что волокно блокировалось из-за скорости их движения, а легкие примеси проходили в рабочую камеру без разделения.

При установке основания бункера под уклоном 35° нормализовалось движение волокна, поступающего с конвейера, были устранены проблемы засорения волокна, перебоев в передаче и прохождении легких примесей в рабочую камеру без разделения, были устранены, и в данном случае его установили на досмотровое оборудование.

Диаметр ролика существующего оборудования - 100 мм, количество зубьев - 12, расположение ролика - 90°, скорость вращения - 25-30 об/мин. В эксперименте вал, питающий оборудование 2БТ-150Ш, имел большое число оборотов, малый диаметр и малую поверхность удаления волокон, что приводило к возникновению таких серьезных дефектов, как перепутывание волокон шерсти (рис. 11,а).

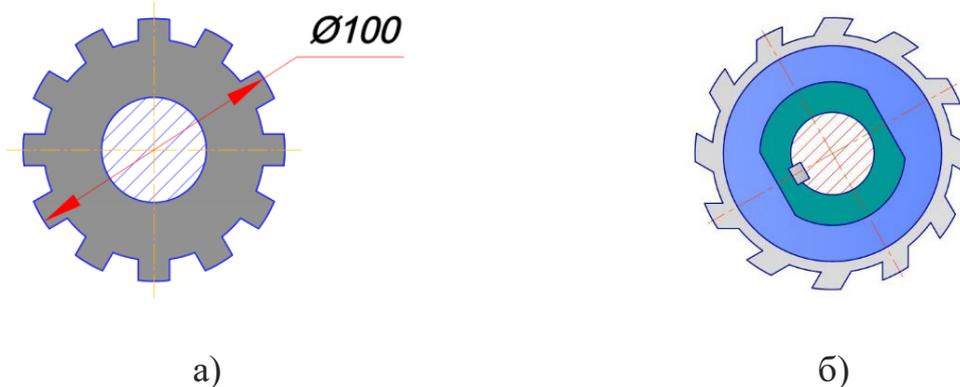


Рисунок 11. а) существующий; б) предлагаемый питающий валик

С целью устранения этих недостатков, диаметр подающего ролика был увеличен в два раза, в результате расширилась площадь удаления волокон и увеличилось количество зубьев до 28. В связи с тем, что питающие валики установлены наклонно по отношению к оборудованию, зубья также установлены под углом 40° относительно ролика (рис. 11,б).

На предприятии ООО «Хисори Майин жун» параметры шерсти проводились по стандарту ГОСТ 26588-85. По этому стандарту эксперименты проводились с шерстяным волокном, полученным при осенней и весенней стрижке. Количество сорные примесей в шерстяном волокне осенней стрижки составляет 27%, а при весенней стрижке-32%. Эффективность очистки очистительного оборудования 2БТ-150Ш составляет 11-14%.

В эксперименте зазор между питающими валиками составляет 4 мм, 5 мм, 6 мм, 7 мм, 8 мм, 10 мм, 12 мм, 14 мм, 16 мм и 18 мм, а линейная скорость проведено со скоростью 0,2 м/с.; 0,24 м/с; 0,3 м/с. Каждый эксперимент длился 1 час.

Увеличение зазоров и линейной плотности питающих валиков повысит производительность оборудования, но превышение нормы отрицательно влияет на эффективности очистки. При линейной скорости питающих валиков 0,24 м/с производительность оборудования составила 762 кг/ч. Эффективность очистки шерстяного волокна при осенней и весенней стрижке составила 17,9%.

Число оборотов питающих валиков определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{30v}{\pi R} = \frac{30 \cdot 0,24}{3,14 \cdot 45 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ r/min} \quad (20)$$

Линейная скорость малых питающих валиков находится по следующей формуле:

$$v = \frac{\pi \cdot R}{30} = \frac{3,14 \cdot 42 \cdot 0,045}{30} = 0,24 \text{ m/s} \quad (21)$$

Для определения частоты вращений воспользуемся формулой очистки волокнистых изделий на одну единицу оборудования:

$$n_{dv} = n_{kich} \cdot u_z \cdot u_r \quad (22)$$

где: n_{dv} – число оборотов двигателя;

n_{kich} - число оборотов малого питающего вала;

u_z – передаточное число цепной передачи;

u_r – передаточное число редуктора.

Определяем показатель производительности оборудования по следующей формуле:

$$Q = v \cdot h \cdot l \cdot \rho \cdot 3600;$$

и

$$Q = 0,24 \cdot 42 \cdot 10^{-3} \cdot 0,42 \cdot 50 \cdot 3600 = 762 \text{ kg/h}$$

Опыт проведен 10 раз на отсортированном шерстяном волокне осенней стрижки, привезенном на предприятие. Экспериментальным путем определяли скорость конвейера, движение шерсти в сырцовом бункере, технологический зазор между питающими валиками, эффект непрерывной передачи на

оборудование при сохранении натуральных качественных показателей шерстяного волокна (табл. 3).

Таблица 3

Результаты эксперимента с шерстяным волокном осенней стрижки

№	Технологические зазоры между питающими валиками, мм.	Линейная скорость питающих валиков, v					
		$v=0,2$		$v=0,24$		$v=0,3$	
		Производительность, кг/час	Очистительный эффект, %	Производительность, кг/час	Очистительный эффект, %	Производительность, кг/час	Очистительный эффект, %
1	4	520	15,8	535	16,4	545	12,3
2	5	525	15,0	565	16,0	560	11,5
3	6	530	14,2	645	16,2	575	10,7
4	7	545	14,7	710	16,7	605	10,9
5	8	560	14,9	762	17,8	625	11,2
6	10	570	13,6	782	16,3	680	10,6
7	12	605	13,2	810	14,9	740	10,0

Отобрано по 5000 г проб осенней и весенней стрижки местного шерстяного волокна и изучено количество примесей. При осенней стрижке выявлены сорные примеси 27,0%, при весеннем – 32,0%. Эффективность очистки увеличилась с 13,9% до 20,2% осенней стрижке и с 11,7% до 17,9% при весенней стрижке за счет увеличения числа и ряда зубьев в колковом барабане (табл. 4).

В результате проведенных экспериментов были определены параметры рабочей камеры очистительного оборудования, колковых барабанов, колосниковой решетки и зазоров между ними, а также проанализированы их недостатки. С целью устранения этих недостатков, были проведены исследования по совершенствованию двухбарабанного разрыхлительно-очистительного оборудования.

Барабан с колком разделяет пучок волокна на мелкие куски и очищает его от примесей в результате механического перемещения пучка волокна по колосниковой решетке, ударяя по волокну. Очистительное оборудование имеет

два барабана и монтируется на оборудовании горизонтально рядом с помощью валов и уплотнений.

Таблица 4

Процент примесей, выделенных из состава шерстяного волокна в процессе очистки

Шерсть местных овец	Сумма содержание сорных примесей, %				
	Количество сорных примесей в составе шерсти, %	Количество сорных примесей при разрыхлении шерстяного волокна, %		Количество сорных примесей после разрыхления шерстяного волокна, %	
		Существующее оборудование	Предлагаемое оборудование	Существующее оборудование	Предлагаемое оборудование
Осенняя	27,0	13,7	20,2	13,1	6,8
Весенняя	32,0	11,2	17,9	20,3	14,1

Длина барабана 1000 мм, расположение зубьев 12 рядов, общее количество колков 66, установленных под углом 90 градусов относительно барабана, в виде шахматной доски. Колки имеют диаметр 15 мм и длину 80 мм (рис. 12). Количество колков колковых барабанов было увеличено для повышения эффективности разрыхления и очистки.



Рис. 12. Общий вид усовершенствованного колкового барабана

Общий вид предлагаемого усовершенствованного колкового барабана представлен на рис. 13, ширина рабочей камеры составляет 500-520 мм, диаметр колкового барабана - 460 мм (рис. 12).

Для промывки местного шерстяного волокна использовались различные ПАВ и мыльные растворы. Качество мойки оценивают по сохранению длины волокна и увеличению смачиваемости. На процесс мойки могла влиять не только природа поверхностно-активного вещества, но и pH раствора. Поэтому

было изучено влияние рН на процесс. Из диаграммы на рис. 15 мы видим, что длина волокна и его смачиваемость пропорциональны, когда среда промывочного раствора равна рН=9. При значении рН, превышающем 10, смачиваемость волокна дает хороший результат, но размер его резко уменьшается, при этом по данным органолептического анализа также заметна хрупкость волокна (таблица 5).

Таблица 5

Влияние концентрации Na_2CO_3 на качество стирки шерстяных волокон

Состав моющего раствора	Концентрация Na_2CO_3 , г/л	Исходная масса шерсти, г	Масса шерсти после мойки, г	Разница, %
Натрий карбонат Водород пероксид ПАВ Мыло	2	3,0	2,65	11,6
	4		2,59	13,6
	6		2,59	13,6
	8		2,57	14,3

В качестве поверхностно-активных веществ в экспериментах использовались анионные САМ, неионные САМ - превоцеллы В-ОФ. Проведено исследование влияния типов ПАВ на качество стирки шерстяных волокон. Под воздействием соды вода смягчается, улучшается клетчатка, в результате она быстро очищается от отходов, нейтрализует кислотные масла. При этом в результате уменьшения концентрации щелочного агента в растворе уменьшается и выделение жирно-восковых веществ в волокно. Поэтому было определено оптимальное количество концентрации соды. В промывной раствор добавляли мыльный раствор для поддержания среды раствора, повышения смываемости примесей и повышения смачиваемости волокна. По результатам эксперимента, влияние концентрации мыльного раствора на смачиваемость волокна представлено в таблице 6.

Как видно из представленных выше данных, установлено, что высокая смачиваемость волокна может быть обеспечена при сохранении продолжительности процесса на уровне 40 минут, при концентрации мыла 2 г/л. Известно, что особое значение при удалении масляно-восковых веществ из состава волокна имеет температура. Температура процесса особенно сильно влияет на проницаемость шерстяного волокна, то есть на изменение размера. Поэтому было изучено влияние температуры процесса на качество стирки и размер шерстяных волокон.

Из таблицы 6 видно влияние температуры на процесс, то есть при температуре 65-60°C, качество стирки значительно улучшается. С повышением температуры в процессе стирки, эффективность стирки увеличивается, а качество волокна ухудшается. Потому что, как мы изначально предполагали,

при изучении влияния температуры на изменение размеров шерстяных волокон, происходит повышение температуры.

Таблица 6

Влияние температуры на качество стирки шерстяного волокна

Состав моющей ванны	Температура, °С	Продолжительность процесса, мин.	Исходная масса шерсти, г	Масса шерсти после мойки, г
Натрий карбонат Водород пероксид ПАВ Мыло	35-40	25	3,0	2,66
	45-50	30		2,67
	55-60	35		2,65
	60-65	40		2,64

Процесс стирки шерстяного волокна при температуре выше 50°С отрицательно влияет на свойства волокна. В последующих исследованиях было изучено влияние продолжительности стирки шерстяных волокон и различные временные интервалы.

Из приведенных выше результатов мы видим, что при использовании в качестве моющего средства анионогенного ПАВ, длина волокна укорачивается меньше, чем при стирке неионогенными ПАВ. Поэтому мы рекомендуем в процессе стирки использовать анионное ПАВ. По результатам вышеизложенных экспериментов подтверждено, что на процесс стирки влияет не только природа ПАВ, но и концентрация Na_2CO_3 , влияние температуры, продолжительность времени и рН среды (таблица 7). В первых экспериментах продолжительность процессов составляла 30 минут.

Таблица 7

Влияние продолжительности стирки на качество стирки шерстяных волокон

Состав моющей ванны	Продолжительность процесса, мин.	Исходная масса шерсти, г	Масса шерсти после мойки, г	Потери массы, %
Натрий карбонат Водород пероксид ПАВ Мыло	25	3,0	2,61	13,0
	30		2,56	14,7
	35		2,55	15,0
	40		2,53	15,6

По данным проведенных исследований, технология стирки местного грубошерстного волокна была предложена следующая: содержит анионное

ПАВ (сульфанол НП-1)-8 г/л, соду-8 г/л (до рН=9) и мыло -2,5 г/л раствора при 45-50°C в течение 40 мин. осуществляется во время

По данным, представленным в таблице 8, установлено, что природа САМ в процессе отбеливания-обесцвечивания практически не влияет на уровень белизны и интенсивность окраски волокна. Перекись водорода распадается с образованием пергидроксильного иона, который нестабилен, и образуется атомарный кислород, который расщепляет пигмент шерсти до тех пор, пока он не становится водорастворимым. Влияние природы ПАВ на интенсивность цвета и белизну шерстяного волокна приведены в таблице 8.

Таблица 8

Влияние состава раствора на интенсивность цвета и белизну шерстяного волокна

Вид ПАВ	Свойства овечьей шерсти					
	Интенсивность цвета, К/С		Степень белизны, W, %		Изменение К/С, %	Изменение W, %
	До процесса	После процесса	До процесса	После процесса		
Сульфанол НП-1	27	14	14,21	29,91	- 48	+ 110,5
Превотсел В-ОФ	26	14	14,88	30,46	- 46	+ 104,7

Обработка шерстяных волокон в растворе, содержащем 30% раствор перекиси водорода (2% массы шерсти), силикат натрия (2% массы шерсти), САМ (1 г/л) в течение 1 часа при температуре не выше 50°C, затем нагрев раствора прекращают и его отбеливают при перемешивании в холодном растворе. В предложенных условиях были отбелены шерстяные волокна разных цветов. Полученные результаты представлено в таблице 9.

Таблица 9

Степени белизны шерстяных волокон разных цветов, отбеленных перекисью водорода

Шерстяное волокно разных цветов	Степень белизны сырой шерсти, W, %	Степень белизны мытой шерсти, W, %	Степень белизны шерсти, W, %
Белый цвет	14,9	24,7	30,0
Кремовый цвет	10,3	11,6	20,7
Желтый цвет	8,9	10,3	17,7
Серый цвет	5,3	7,2	13,9
Коричневый цвет	0,3	0,5	1,8

В настоящее время во многих странах, таких как Россия, Китай и Турция, производятся технические ткани, состоящие из натуральных и химических волокон, а также ткани, выполняющие роль промежуточных наполнителей. Нетканые материалы для автомобильной, авиационной и судостроительной промышленности производятся российскими предприятиями-производителями нетканых материалов, такими как «Чебоксарская ватная», «Чебоксары», «Котовский завод нетканых материалов», «ПКФ МИШЕЛЬ». Эти ткани производятся иглопробивным и клеевым методами (рис. 13).

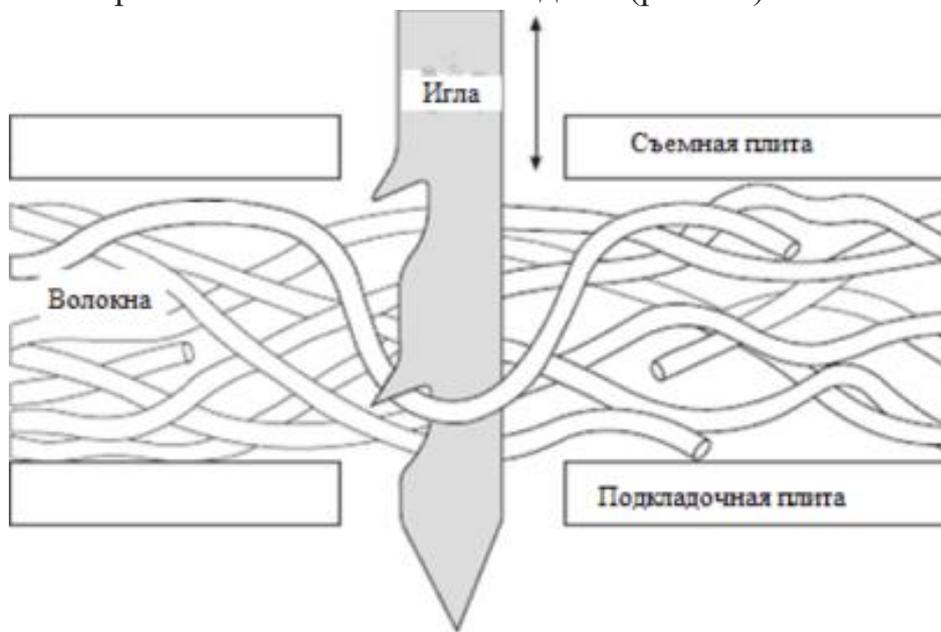


Рис. 13. Процесс крепления методом прокола иглы.

По строению иглопробивного оборудования и расположению игл оно подразделяется на основное и неосновное оборудование. Оборудование ИП-251 относится к группе первичного иглопрокалывающего оборудования.

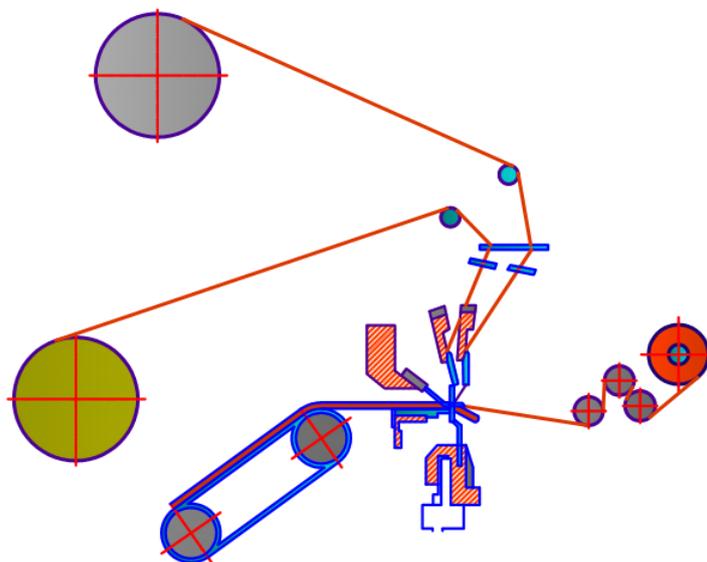


Рис. 14. Оборудование для приема нетканого материала типа ВП

Данное оборудование уплотняет пласты поверхностной плотностью до 3 кг. Плотность иглопробивного оборудования составляет 60 x 104 м²,

поверхностная плотность ткани – до 1,5 кг. В ранних иглопробивных машинах толщина слоя могла быть уменьшена до 85%, а твердость увеличена до 250%.

Оборудование ИМ-252 является основным оборудованием, используемым при производстве нетканого полотна из натуральных (кроме хлопка) и химических волокон. Это оборудование можно подготовить четырьмя способами.

Таблица 10

Состав оборудования для прокалывания игл

Наименование оборудования	Оборудование			
	АИН-1800М	АИК-1000-1	ПЛОСК	Ферер
Марки	Ч-11-Ш; Ч-11И	КД-4	ЧН-180	К-12
Количество	1	2	-	-
Марки	ПП-201	ПП-201	АПП-180	КБ
Оборудование для прокола игл	ИМ-1800М	ИМ-1800М ИМД-1800	ИМ-1800М ИМД-1800	НЛ 28 НЛ 12
Оборудование для резки	УРН-1800	УП-182	УРН-1800	-

Оборудование универсально благодаря возможности размещения игл, можно создавать различные узоры, задавать плотность игл 1000 – 4000 на квадратный метр. В таблице 10 приведены технические характеристики иглопробивного оборудования, выпускаемого различными фирмами

В пятой главе диссертации под названием **«Совершенствование технологии производства нетканых материалов на основе очистки грубошерстного волокна от мелких и крупных сорных примесей»**, представлен технологический процесс работы разработанной усовершенствованной системы производства нетканых материалов на основе очистки шерстяного волокна, технические и качественные показатели полученной ткани.

Очистка шерстяного волокна от сорных примесей на существующем сегодня оборудовании осуществляется в рабочей камере с помощью колковых барабанов и колосниковых решеток, установленных горизонтально. Разрыхленное и очищенное волокно вынимается через бочку и передается на следующий процесс с помощью автопитателя или ручным способом. Желоб для выхода волокна расположен низко, и волокно, выходящее из оборудования, не предназначено для утилизации в ходе последующего процесса стирки. Кроме того, спутывание скрученного волокна и неудобная подготовка мест выхода волокна, приводят к снижению его качества.

В этом случае очистительное оборудование не может быть установлено непосредственно в технологическую систему очистки, стирки и получения нетканых материалов. С целью устранения недостатков этого процесса была

предложена усовершенствованная схема конструкции технологии очистки грубошерстного волокна от мелких и крупных сорных примесей и получения нетканого материала (рис. 15).

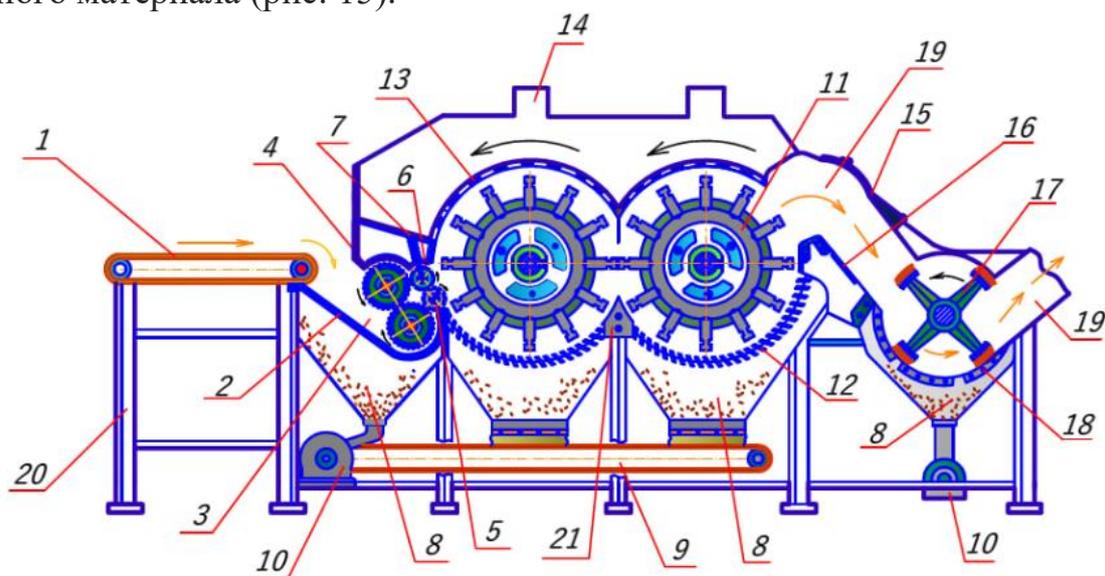


Рис. 15. Конструктивная схема предлагаемого разрыхлительно-очистительного оборудования

1- питающий транспортер; 2- сетчатая поверхность; 3-сырцовый валик; 4- питающий валик; 5- малый регулировочный ролик; 6-нажимной цилиндрический ролик; 7-пружина; 8-труба для сора; 9- конвейер для сора; 10-kozyрёк сора; 11-колковый барабана; 12-колосниковая решетка; 13-сетчатая крышка; 14-пылеотводящая трубка; 15- крышка; 16- магнит; 17-щеточный ворошитель; 18 - колосниковая решетка; 19-выходной канал волокна; 20-корпус; 21-брус.

Выход волокна усовершенствованного нового оборудования выполнен выше центра колковых барабанов и установлен под углом 50° к оборудованию. Под действием центробежной силы, очищенное волокно перебрасывается через стержень в щеточный барабан, а отделенные сорные примеси попадают в сорный стержень через щель сетчатой решетки, не доходя до стержня, за счет своего веса относительно волокна.

На предприятии ООО «Хисори Майин жун», процесс работы оборудования механической очистки местных шерстяных волокон и воздействие на волокно осуществлялись на основе полнофакторных экспериментов. Сортировку шерстяного волокна осуществляли на предлагаемом очистительном оборудовании. В эксперименте использовалась шерсть местных овец каракул, хисори и джайдари. Было взято 24 образца по 500 граммов шерстяного волокна.

В качестве входных факторов X_1 – скорость питающих валиков, об/мин., X_2 – угол наклона сырцового бункера, градус, X_3 – амплитуда вибрации сырцового бункера, мм. Их коды и интервалы замены представлены в таблице 11. На основе опыта факторов, входящих в этот показатель качества, была получена и проанализирована многофакторная регрессионная модель.

В результате эксперимента можно получить регрессионную модель второго порядка коэффициента выхода эффективности очистки шерсти в следующем общем виде:

$$y_R = 16,916 + 1,5x_2 + 2,25x_3 - 2,125x_1x_2 + 1,625x_1x_3 + 1,125x_2x_3 + 2,125x_1x_2x_3,$$

Для оптимальной работы очистительного оборудования можно определить следующие значения входящих факторов:

1. скорость питающих валиков, $X_1=14$ об/мин.;
2. угол наклона сырцового бункера, $X_2=35^\circ$;
3. амплитуда вибрации сырцового бункера, при $X_3=0,9$ мм, скорость передачи непрерывного волокна на рахрыхлительного-очистительного оборудование.

Таблица 11

Входные факторы и их значения, полученные для планирования эксперимента.

№	Факторы	Кодированные значения коэффициентов	Уровень варьирования			Интервал
			-1	0	1	
1	Скорость питающих валиков, об/мин.	X_1	14	18	22	4
2	Угол наклона сырцового бункера, градус	X_2	25	35	45	10
3	Амплитуда вибрации сырцового бункера, мм	X_3	0,5	0,7	0,9	0,2

Были взяты три различных образца нетканых материалов, толщиной 2,3-3,3-3,7 мм и проведены результаты испытаний на аппарате Мартина Дейла в течение 7-8 дней. По результатам испытаний, нетканые материалы на основе 100% шерстяных волокон и ткань-образец, подвергают обратному трению брезентовой тканью. Образец натирают тканью для образца под давлением 16 кПа в постоянно меняющемся направлении.

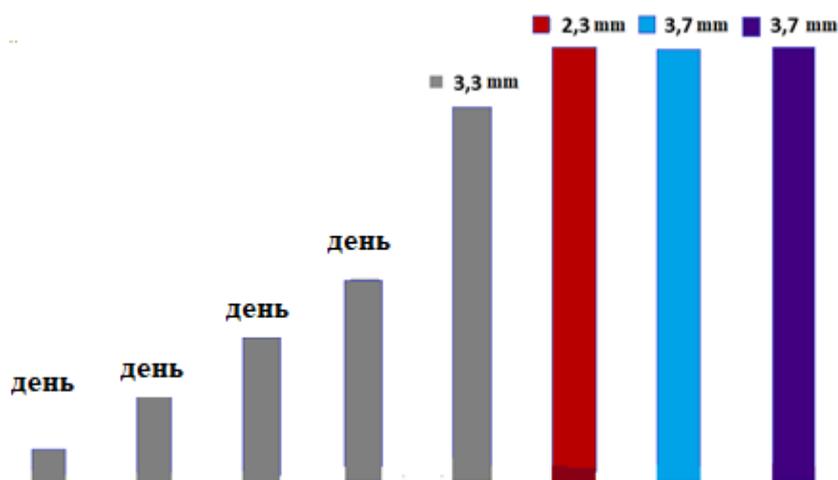


Рис.16. Результаты испытаний по определению сопротивления трению нетканых материалов представлены в разделе дней.

На рис. 16 представлены результаты испытаний по определению стойкости к истиранию нетканых материалов из шерстяного волокна на приборе «М 235/3» Мартина Дейла. Во время трения пиллинг возникал при 35 200 циклах вращения и проявлял признаки питтинговой коррозии при 38 500 циклах вращения.

В шестой главе диссертации под названием «**Получение нетканых материалов по разработанной технологии, результаты сравнительных исследований по их применению и экономической эффективности**», представлены результаты сравнительных экспериментов разработанного оборудования для очистки шерсти и усовершенствованного производства нетканых материалов и результаты определения экономической эффективности.

Немытое шерстяное волокно разделяется на виды на шерстеперерабатывающем заводе и очищается от органических и минеральных примесей в очистительном оборудовании (рис.17).

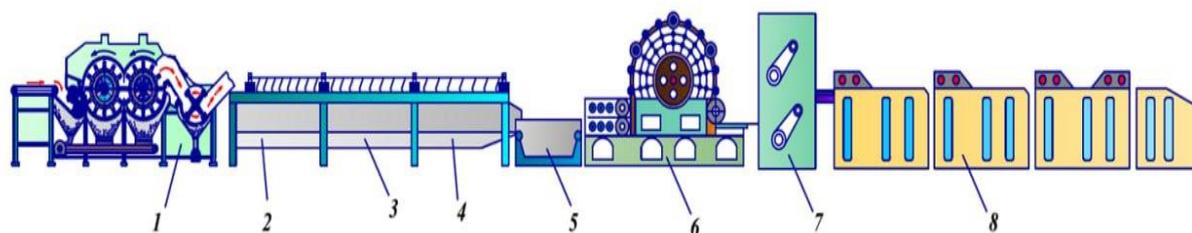


Рис.17. Технологическая схема получения нетканых материалов на основе шерстяных волокон

1-оборудование для разрыхления и очистки шерсти; 2;3;4;-промывочная ванна (2-намачивание, 3-промывка химикатами, 4-промывка в чистой воде); 5-отжим и сушка воды; 6-разрыхление; 7-игольный процесс закрепления; 8-получение нетканых изделий.

Очищенное от минеральных сорных примесей, шерстяное волокно попадает в первую секцию 2 промывочной ванны с помощью щеточного барабана очистительного оборудования. Волокно, попадающее в эту секцию, промывается моющими растворами и передается во вторую ванну.

Во второй секции моечной ванны растворяются и отделяются химикатами три пучка шерсти, а также масло, пот и кожное сало. В третьей секции промывочной ванны, шерстяное волокно 4 ополаскивается чистой водой и от него отделяется содержащаяся вода с помощью водоотжимающего устройства 5. После сушки промытого и очищенного шерстяного волокна на трепальном оборудовании 6, формируют ткань, на иглопробивном оборудовании 7 изготавливают шерстяной коврик, а на оборудовании 8 для получения нетканого материала, прессованием производят изделие

Результаты эксперимента по воздухопроницаемости первого образца ткани составляют-133,6 см³/см² сек, второго образца ткани-129,3 см³/см² сек, третьего образца ткани-126,7 см³/см² сек, четвертого сравнительного образца ткани - 40,3 см³/см² сек. Полученные нетканые материалы трех различных толщин образцов нетканого полотна, подготовленных для новых текстильных изделий. Ожидаемый экономический эффект при производстве импортозамещающего нетканого полотна, от внедрения технологической системы производства

нетканого полотна, на основе очистки рекомендованного шерстяного волокна, составляет 5893 сума на 1 м² полотна.

ВЫВОДЫ

1. Оборудование, используемое в процессе очистки шерстяного волокна, имеет ряд недостатков, что отрицательно влияет на природные свойства шерсти. Из-за отсутствия совершенствования механизма обслуживания очистительного оборудования, эффективность очистки низкая, увеличивается механическое повреждение шерсти.

2. Качественные показатели текстильных волокон и тканей оценивают по физико-механическим, гигиеническим свойствам. Мировые ученые провели исследования по смягчению грубого шерстяного волокна путем химической модификации различными силиконовыми соединениями, поверхностно-активными веществами, масляными эмульсиями, продуктами конденсации жирных кислот.

3. При мокрой обработке шерстяных изделий, наблюдаются случаи огрубления волокна в результате выхода из волокна некоторых веществ. Кроме того, наблюдается ухудшение физико-механических свойств волокна из-за повреждения зернистого слоя применением различных окислителей, разрушающих кутикулу шерстяного волокна и размягчающих шерстяное волокно.

4. В целях повышения производительности и эффективности оборудования для очистки шерстяного волокна, на основе разработки новых рабочих органов и машин, проведены глубокие научные исследования по совершенствованию технологии получения нетканого полотна из шерстяного волокна и обоснование ее применения, параметров.

5. Установлено, что рабочие части механизма обслуживания очистительного оборудования, используемого на предприятиях, не имеют опоры, что отрицательно влияет на производительность оборудования, качество волокна, а также вызывает значительное снижение экономической эффективности. Поскольку подающие ролики установлены под углом 55° относительно оборудования, скорость потока волокна и эффективность увеличиваются за счет двойного диаметра.

6. У рекомендованного питателя установлено, что легкие примеси отделяются от шерсти и попадают в грязеуловитель при значении амплитуды вибрации $A_3 = 0,5$ сетчатой решетки и значениях угла наклона $\beta_2 = 35^\circ$.

7. При этом угловые скорости валков $\omega_3 = 14$ об/мин и массы волокон шерсти $m_3 = 35$ эр в бункере достаточны для обеспечения непрерывной передачи на гладкую поверхность прижимных валиков посредством роликов, обеспечивающих поток шерсти, падающей в бункер.

8. Было обнаружено, что на существующем оборудовании происходит перепутывание волокон, когда волокна наматываются на валики. За счет установки усовершенствованной конструкции сырцового бункера и валиков с

наклонными зубьями в механизме подачи очистительного оборудования, исключено застревание волокна и нарушение его транспортировки.

9. Расстояние между питающими валиками, установленными в очистительном оборудовании, составляет 8 мм, скорость валика $v = 0,24$ м/с рассчитывалась как рациональный показатель оборудования. Производительность оборудования увеличилась при использовании усовершенствованного питателя.

10. Нетканые материалы, полученные на основе 86,5-90% шерстяных волокон, трех видов тканей массой 800 г/м², 1000 г/м², 1200 г/м² определяли в течение 8 суток. Определено сопротивление трению нетканых материалов под действием нагрузки 16 кПа.

11. При испытании на трение при 35 200 циклах, скатывание нетканого материала привело к появлению дыр на поверхности ткани при 38 500 циклах. По сравнению с полотном массой 1000 г/м² установлено, что нетканое полотно массой Н-1800 г/м² имеет более высокий коэффициент скатывания и трения.

12. Ожидаемый экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии производства нетканого полотна, на основе очистки рекомендованного шерстяного волокна, составляет 5893 сума на 1 м² полотна.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON FOR ADDING ACADEMIC DEGREES
DSc30/30.11.2021.T.141.01 AT JOINT STOCK COMPANY
“PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI”**

TERMEZ INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGY

UROZOV MUSTAFOKUL KULTURAEVICH

**IMPROVING THE TECHNOLOGY FOR PRODUCING NONWOVEN
MATERIAL BASED ON PURIFIED WOOL FIBER**

05.06.02 – Technology of textile materials and preliminary processing of raw materials

**ABSTRACT OF THE DOCTORAL (DSc) DISSERTATION IN TECHNICAL
SCIENCES**

Tashkent – 2024

The theme of Doctor of science (DSc) dissertation is registered by Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and innovation of the Republic of Uzbekistan under the number №B 2021.2. DSc/T438.

The dissertation has been prepared at Termez institute of engineering technology.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, English, (Resume)), on the website of the Scientific Council www.paxtasanoatilm.uz and on the web-site of information-educational portal "Ziyonet" www.ziyonet.uz

Scientific supervisor:

Jumanizov Qadam

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Avazov Komiljon Raxmatovich

doctor of technical sciences, docent

Yuldashev Jamshid Qambaralievich

doctor of technical sciences, docent

Qayumov Jo'ramirza Abdiramatovich

doctor of technical sciences, docent

Leading organization:

Jizzakh polytechnical institute

The defense of the dissertation will take place on "27" june 2024, at 11⁰⁰ at a meeting of Scientific Council DSc.30/30.11.2021.T.141.01 under "Paxtasanoat ilmiy markazi". Address: 100070, Tashkent city, Sh. Rustaveli Str, 8. Tel: (+99871) 207 04 03; e-mail: www.paxtasanoatilm.uz

The dissertation is available reviewed 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; e-mail: www.paxtasanoatilm.uz

The abstract of the dissertation was distributed on "19" june, 2024.
(Register protocol 27 on "19" june, 2024).




T.M. Quliev
Chairman of scientific council on
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor


M.R. Muminov
Secretary of the Scientific Council on
awarding scientific degrees,
doctor of philosophy in technical sciences


R.K. Djamolov
Chairman of scientific seminar under the
scientific council on awarding scientific
degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of DSc dissertation)

The purpose of the study. It consists in improving the technological process of mechanical chemical cleaning of local coarse wool fiber and developing the technology of obtaining technically high-quality types of non-woven fabrics from wool fiber with improved physical and chemical properties.

The object of the study. The wool of local sheep sheared in the autumn and spring seasons was selected as the object of scientific research.

The scientific novelty of the research lies in the following:

in addition to the cleaning equipment, it has been determined that the wool fiber can be transferred to the drum with the same large pile and achieve high productivity due to the installation of the raw material bunker;

the dependence of the wool fiber supply rollers on the angular speeds of the rollers, on the installed oscillating raw material hopper and on the number of piles in the drum was determined by the method of mathematical modeling;

it was determined that the efficiency of cleaning wool fiber from small and large dirt has increased due to the installation of additional piles on the drum of the cleaning equipment;

the technology of obtaining a new type of non-woven fabric based on purified local wool fibers is scientifically and practically based, and a new type of non-woven fabric with high air permeability and abrasion resistance has been developed;

the influence of the thinness, thickness and staple length of the wool fiber on the quality of the non-woven fabric and the elasticity and elastic deformation of the non-woven fabric were determined;

an economically resource-saving technology has been developed as a result of directly throwing wool fibers from the cleaning equipment into the washing bath.

Implementation of research results. Based on the results of an effective technology for cleaning wool fibers:

The technology for removing small and large impurities from wool has been introduced into production at the “Xisora mayin jun” LLC enterprise in the Oltinsoy district. (Certificate No. FN 7/10/35 dated April 2, 2024 from the Uzcharmsanoat association). As a result, small and large impurities in the composition of local coarse wool were purified up to 18%, and technically high-quality fiber was produced.

The technology for producing nonwoven materials based on purified wool fiber was introduced into production at the “Jizzax jun” LLC enterprise (Certificate No. FN 7/10/35 dated April 2, 2024 of the Uzcharmsanoat Association).

As a result, non-woven fabrics of 3 different thicknesses, resistant to friction and high air permeability, were obtained based on local coarse wool fiber.

Publication of the research results. A total of 26 scientific works were published on the topic of the dissertation, of which 11 articles were published in scientific publications recommended for publication of the scientific results of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, and articles were published in 3 foreign journals. Certificates for 2 software were received by the Intellectual Property Agency.

The structure and scope of the dissertation. The composition of the dissertation consists of an introduction, six chapters, a conclusion, a list of used literature and appendices. The volume of the dissertation is 212 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Urozov M.K., Jumaniyazov K “Jun tolasini mayda va yirik iflosliklardan tozalashning nazariy va amaliy asoslari” Namangan MQI “Mexanika va texnologiya” ilmiy jurnali Maxsus son № 2 (5)//2023 y 269-274-b. [05.00.00., №79]
2. Urozov M.K., Jumaniyazov K “Mahalliy qo'y zotlaridan olinadigan jun tolalarining fizik kimyoviy tahlili” Namangan MQI “Mexanika va texnologiya” ilmiy jurnali. Maxsus son № 2 (5)//2023 y 247-252-b. [05.00.00., №30]
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 c. [05.00.00., №38].
4. D.Jurayev, M.Urozov, N.Urakov, “Junni titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmini takomillashtirish orqali uning ish unumdorligini oshirish”// Namangan MQI, // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali //Maxsus son №1/2023 y. 25-29 b. [05.00.00., №79].
5. M.K.Urozov, K.T.Rustamova. “To'qimachilik sanoatida yuzaga keladigan chiqindi turlari” Namangan MQI, // Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali // 3-jild, 1-son №1 (7) 2024 96-100-b. [05.00.00., №30]
6. Urozov M.K. “Jun tolasi asosida olingan noto'qima matolarning turlari, qo'llaniladigan sohalari”// EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Innovative Academy Research Support Center UIF = 8.1 | SJIF = 5.685 www.in-academy.uz// <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.11125001> Volume 4 Issue 1, Part 2 January 2024 p-164-167 ctr. [05.00.00., №79]
7. M.K.Urozov, K.T.Rustamova. “Jun tolali chiqindilarni qayta ishlash orqali tiklangan tola olish texnologiyasini ishlab chiqish” Namangan MQI, // Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali // 3-jild, 1-son №1 (7) 2024 117-122-b. [05.00.00., №79]
8. Urozov M.K. “Dag'al jun asosida olingan noto'qima matoning qayishqoq deformatsiyalanishini aniqlash” FarPI ilmiy-texnika jurnali// Maxsus son №4/2024 y. 26-29-b. [05.00.00., №20]
9. Rustamova K.T., Urozov M.K. “Yengil sanoat chiqindilarining atrof-muhitga zararli ta'siri” FarPI ilmiy-texnika jurnali// Maxsus son №5/2024 y. 47-48-b. [05.00.00., №20]
10. Urozov M.K. Rustamova K. “Takomillashtirilgan ta'minlovchi mexanizmning nazariy tahlili”// EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Innovative Academy Research Support Center UIF = 8.1 | SJIF = 7.899 www.in-academy.uz// <https://doi.org/10.5281/zenodo.11125025> Volume 4, Issue 2, Part 2 February 2024 p-100-107 ctr. [05.00.00., №79]
11. Urozov M.K. “Analysis of loss of free zone in the working chamber and increasing cleaning efficiency by increasing the row of pile in the drum of wool cleaning equipment”// EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH

12. Urozov M.K. Junni tozalash uskunasing ta'minlash mexanizmiga xomashyo bunkerini o'rnatish orqali tola tiqilishini oldini olish va tozalash samaradorligini oshirish tahlili FarPI ilmiy-texnika jurnali// Maxsus son №7/2024 y. 24-27-b. [05.00.00., №20]

13. Urozov M.K. Mahalliy jun tolasini tozalash uskunasing ta'minlovchi valigini takomillashtirish va qiya holatda o'rnatish orqali ish unumdorligini oshirishni nazariy tahlili FarPI ilmiy-texnika jurnali// Maxsus son №8/2024 y. 21-24-b. [05.00.00., №20]

14. Urozov M.K. Mahalliy jun tolasini titish-tozalash uskunasing ta'minlovchi valigini takomillashtirish orqali ish samaradorligini oshirish FarPI ilmiy-texnika jurnali// Maxsus son №8/2024 y. 24-27-b. [05.00.00., №20]

II bo'lim (II часть; II part)

15. Urozov M.K., Rustamova K.T. Jun tolasini tozalash asosida noto'qima materiya olish texnologiyasini takomillashtirish// Intelektual mulk agentligi. 2024. № DGU 35598.

16. Rustamova K.T, Urozov M.K. To'qimachilik chiqindilarini qayta tiklash uchun qurilma barabanining parametrlarini asoslash // Intelektual mulk agentligi. 2024. № DGU 34939.

17. D.A.Jo'raev, M.K.Urozov. "Jun tolasini tarkibidagi iflos aralashmalarni eritish, yuvish, tozalash, chayish va siqish uskunasi tahlil qilish va takomillashtirish" // TMTI, "Transport tizimlariga innovatsion texnologiyalarni joriy etish istiqbollari" mavzusidagi Respublika miqyosida ilmiy-texnik anjuman (2023-yil 9-iyun), 70-74 bet.

18. 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.

19. 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.

20. Урозов М.К. "Теоретический анализ повышения производительности оборудования для очистки шерстяных волокон" // ТерДУ.// «Роль высшего образования и производственных предприятий во внедрении инновационных технологий в области текстильной и легкой промышленности» // Международная научно-практическая конференция 29-30 апреля 2022 года. 627-629 бет.

21. К.Жуманиязов., М.Урозов. "Установка бункера для сырья в механизме подачи шерстьочистительного оборудования" // ТерДУ.// «Роль высшего образования и производственных предприятий во внедрении инновационных

технологий в области текстильной и лёгкой промышленности» // Международная научно-практическая конференция 29-30 апрел 2022 года. 629-632 бет.

22. Уразов М.К. “Изучение свойств местного грубошерстного волокна” // ТерДУ.// «Рол высшего образования и производственных предприятий во внедрении инновационных технологий в области текстильной и лёгкой промышленности» // Международная научно-практическая конференция 29-30 апрел 2022 год. 632-635 бет.

23. Урозов М.К. “Совершенствование технологии очистки минеральных примесей в сортированной бытовой грубой шерсти” Сборник материалов международной научно -технической конференции” Перспективы развития электроэнергетической отрасли на юге республики 16-17 - декабр 2022 – йил. 442 бет.

24. Урозов М.К. “Повышение эффективности труда за счет совершенствования рабочих органов бытового прядильного и чистящего оборудования” Сборник материалов международной научно-технической конференции Перспективы развития электроэнергетической отрасли на юге республики 16-17 - декабр 2022 – йил. 450 бет.

25. Urozov M.K. “Mahalliy dag‘al junni tozalash uskunasining ta‘minlovchi valigini qiya holatda o‘rnatish orqali ish samaradorligini oshirishni nazariy tahlili” Muhandislik-texnologiya fan sohalaridagi muammolar: yechim va takliflar respublika miqyosidagi ilmiy texnik anjuman Termiz 2022 y. 357 bet.

26. Urozov M.K. “Junni titish-tozalash uskunasining ta‘minlash mexanizmiga xomashyo bunkerini o‘rnatish orqali tozalash samaradorligini oshirish tahlili” Muhandislik-texnologiya fan sohalaridagi muammolar: yechim va takliflar respublika miqyosidagi ilmiy texnik anjuman Termiz 2022 y. 361 bet.

Avtoreferat “Paxtasanoat ilmiy markazi” ilmiy texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi
(13.06.2024 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 14.06.2024 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 4,25. Adadi: 100. Buyurtma №55.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.