



TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT MATERIALLARI TEXNOLOGIYASI

UDK:677.021.152

MODIFIKATSIYALANGAN TRIKOTAJ IPLARI ISHLAB CHIQARISH BO'YICHA NAZARIY VA AMALIY TADQIQOTLAR

DSc. dots. Zokirjon Erkinov
PhD. Azizbek Soliyev
doktorant Axrorjon Yigitaliyev
doktorant Maftuna Inoyatova
Namangan davlat texnika universiteti

Nurbek Toxirov
tadqiqotchi
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Maqolada halqali yigiruv mashinasida deformatsion hossalari va strukturaviy tuzilishi standart talablarga javob beradigan trikotaj iplari ishlab chiqarish bo'yicha tadqiqotlar natijalari tahliliga asosan yangi qurilma taklif etilgan. Ushbu qurilmaning nazariy va tajribaviy tadqiqotlari asosida mashina unumdorligini oshirishga, iplar uzilishlar sonini kamaytirishga va buram uchburchagini nazorat qilishga erishilgan.

Kalit so'zlar: ip, buram, uchburchak, deformatsiya, uzilish, tolali qatlam, qurilma, halqali, yigiruv.

В данной статье на основе анализа исследований по производству трикотажной пряжи на кольцевой прядильной машине с деформационными свойствами и структурой, отвечающей стандартным требованиям предложено новое устройство. На основе теоретических и экспериментальных исследований этого устройства, повышено производительность кольцепрядильной машины, уменьшено количество разрыва пряжи и контролирован треугольник кручения.

Ключевые слова: пряжа, крутка, треугольник, деформация, разрыв, мычка, устройство, кольцо, прядение.

In this article, based on the analysis of research on the production of knitted yarn on a ring spinning machine with deformation properties and a structure that meets standard requirements, a new device is proposed. Based on theoretical and experimental studies of this device, the productivity of the ring-spinning machine has been improved, the amount of yarn tearing has been reduced, and the torsion triangle has been controlled.

Keywords: yarn, twisting, triangle, deformation, rupture, bow, device, ring, spinning.

Kirish

Jahonda kelgusi bir necha yil ichida to'qimachilik bozori hajmi sezilarli darajada oshishi kutilmoqda. 2029 yilda bu yillik o'sish sur'ati (CAGR) 7,1% bilan 915,96 milliard dollarga ko'tariladi. Prognoz davridagi o'sishni butun dunyo bo'ylab aholi sonining ko'payishi va urbanizatsiya, elektron tijoratning jadal rivojlanishi, bo'sh vaqt xarajatlarining oshishi, chakana savdo, Internet va smartfonlarning

kirib borishi va kontaktsiz etkazib berish echimlariga bo'lgan afzallikning oshishi bilan izohlash mumkin. So'nggi yillarda to'qimachilik bozori hajmi sezilarli darajada oshdi. U 2024 yildagi 640,43 milliard dollardan 2025 yilda 696,16 milliard dollargacha o'sadi, yillik o'sish sur'ati (CAGR) 8,7 foizni tashkil etadi. Ushbu tarixiy davrdagi o'sishni dunyo aholisining o'sishi, sun'iy tolalarga bo'lgan talabning ortishi, to'qimachilik sanoatidagi hukumat tashab-



buslari, rivojlanayotgan bozorlarda kuchli iqtisodiy o'sish va plastmassaga taqiq bilan izohlash mumkin [1].

Yigirish korxonalarini tomonidan ishlab chiqarilayotgan ip qanday mahsulot tayyorlanishiga, tola turiga va ishlab chiqarish usullariga nisbatan bir-biridan farqlanadi. Ip xossalari xomashyo xossalariidan tashqari texnologik uskunalar ishining muqobillashganiga ham bog'liqdir. Shuni ta'kidlash lozimki, turli yigirish usullarda bir xil xomashyodan turlicha xossalarga ega bo'lgan ip olinishi mumkin [2]. Trikotaj mato va mahsulotlari o'rilish turlaridagi bilan birga tolali tarkibi bilan ham turli xil bo'ladi. Shu sababli, trikotaj mato va mahsulotlari qo'llanilishi bilan bir qatorda yakuniy mahsulotlaridagi xilma-xillikga ega bo'ladi. Bunda foydalaniladigan iplar assortimenti ham muhim ahamiyatga ega. Trikotaj iplarini ishlab chiqarish texnologiyasidagi o'ziga hoslik, ulardan keng qamrovda foydalanish uchun oldindan yakuniy mahsulotni ko'zlab tayyorlanishidir [3].

Zamonaviy to'qimachilik korxonalarining rivojlanish yo'nalishlaridan biri paxta tolalari va boshqa tabiiy tolalar hamda kimyoviy tolalar aralashmasidan yangi assortiment va turdagi tolali iplar ishlab chiqarishdir [4].

Ip yigirish korxonasidagi texnologik jarayonning bir meyorda ishlashi uchun har bir yo'g'onlikdagi ip yigirish uchun alohida yigirish rejasi ishlab chiqiladi. Natijada, korxonaning iqtisodiy ko'rsatkichi yaxshilanadi va sifatli ip ishlab chiqarish imkoniyati tug'iladi [5, 6].

Yigirish korxonasida tolalarning ikkinchi bir xususiyati uning bir tekisligidir. Tolaning bir tekisligi ham ip yigirish jarayonida juda katta ahamiyatga ega [7, 8]. Tolaning barcha xossalari qanchalik tekis bo'lsa, unda shuncha yuqori sifatli bir tekis ip olinadi.

Bugungi kunga kelib, mahalliy trikotaj mahsulotlari assortimenti tarkibida asosiy ulushni (taxminan 80%) paxta ipidan tayyorlangan mahsulotlar va asosan ichki kiyimlar (65-70%) egallaydi [9].

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki ip deformatsiyasiga asosan

urchuqni aylanish tezligi hosil qilayotgan taranglik kattaligi va ipning buramlar soni ta'sir etadi [10]. Demak, ipning strukturaviy tuzilishi yigiruv mashina ishlash parametrlariga ham bog'liq holda o'zgaradi.

Oxirgi 15-20 yil ichida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalarini xind tadqiqotchisi A. Basu [11] ko'rib umumlashtirib chiqqan. Muallif barcha yigirish usuldagi yigirilgan iplarni tuzilishiga oid tadqiqotlarni ko'rib chiqqan. Bu ishlarda ipning uzilish xarakterlari bilan uning tuzilishi bog'liqligi tahlil qilingan, xususan uzilish va ipni boshqa xossa ko'rsatkichlari, uning eshilishi, joylanish zichligi va ipni uzunligi bo'yicha tola migratsiyasiga bog'liqligi tahlili qilib chiqilgan.

Buramga ta'sir etuvchi omillarni o'rgangan olimlar tadqiqotiga ko'ra, ip ishlab chiqarishda shtapel tolalarni birlashtirib uzluksiz ip ishlab chiqarishda buram berish jarayoni asosiy hisoblanadi. Bu ipning strukturasi, pishiqligi, qattiqligi, issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi hamda olinayotgan ipning tashqi xususiyatlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi [12].

Ipning strukturaviy tuzilishi ko'plab olimlar va tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ularni aksariyati iplarning strukturaviy tuzilishida tolalarning turi, tarkibi, uzunligi hamda dag'alligi ahamiyatligi bilan birga yigirish usuli ham eng asosiy ta'sir ko'rsatuvchilardan biri sifatida e'tirof etilgan [13].

Tadqiqot ishida har xil chiziqiy zichlikdagi iplarni olishda tolali tutamchani o'lchamlari, tolaning chiziqiy zichligiga hamda buramlar ta'siriga qanday holatda ta'sir etishi o'rganilgan [14]. Halqali yigirish mashinalarida ip uzilishini kamaytirishni oldini olish uchun chiqaruvchi silindr yuzasida tolalarning qamrab olish burchagini 10-15^o oralig'ida qilib olish taklif etilgan [15].

Tadqiqot usullari

Yuqorida olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida yigirib olingan iplarning strukturaviy tuzilishi,

ularning fizik-mexanik xossalari yigiruv mashinasining barcha jarayonlari bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Shunga ko'ra, tadqiqot ishimizda kam buramli, deformatsiyaon xossalari yaxshi bo'lgan iplar ishlab chiqarish bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar olib borish rejalashtirildi.

Bugungi kunda mavjud yigirish tizimlarida ip olish jarayoni bir biri bilan farqlanadi. Ulardan halqali yigirish usuli eng sifatli ip ishlab chiqaruvchi hisoblanishi hamda ushbu usulida olingan iplar xozirda ham o'zining afzalliklarini saqlab qolayotganligini ko'plab tadqiqotchilar tomonidan e'tirof etilgan. Halqali yigirish usulida olingan iplar boshqa usulda tayyorlangan iplarga nisbatan fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarining yuqoriligi bilan ajralib turadi.

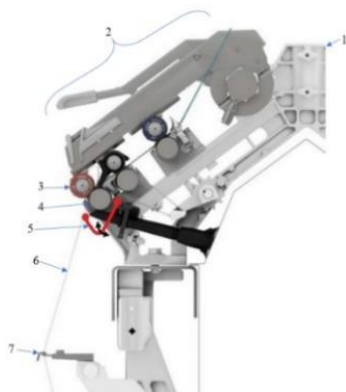
Halqali yigirish mashinalarida yigirib olingan iplarning sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillardan biri bu iplarning uzilishlar sonining ko'pligidir. Iplarning ko'p uzilishi o'z navbatida mashina unumdorligini pasayishiga va ip sifatining yomonlashuviga olib keladi.

Halqali yigiruv mashinasida cho'zish asbobi ma'lum burchak ostida qiya qilib

o'rnatiladi. Bu qiyaqlikning sababi, old silindrdan chiqayotgan tolali tutam (michka)ni chiqish burchagini kamaytirish hisoblanadi. Tolali tutamni silindr yuzasidagi qismiga buram yetib bormaydi, va shu sababli uning uzilishga chidamliligi, tayyor ipning pishiqligidan 22-24 %ni tashkil etadi.

Tadqiqotchilar tomonidan halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobidan keyin qo'shimcha qurilma qo'llash orqali buram uchburchagini qisqartirish (ish jarayonida), mashina tezligidan unumli foydalanish, iplarni uzilishi kamaytirish orqali ip sifatini oshirish hamda kam buramli kichik chiziqiy zichlikdagi iplar ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish maqsad qilib olingan. Ko'plab olimlar buram uchburchagini turli usullar bilan kamaytirish yo'llarini izlab, tadqiqotlar olib borganlar. Yuqorida aytib o'tilganidek, ushbu tadqiqotlarda ip uzilganda ulashdagi murakkablik ushbu tadqiqot natijalarini joriy etishga to'sqilik qilgan.

Yangi konstruksiyadagi qurilma mashina ishga tushgandan so'ng avtomatik tarzda ishga tushadi va ip uzilganda taranglikni yo'qolishi hisobiga o'zining dastlabki holatiga qaytadi (1-rasm).



1-rasm. Halqali yigirish mashinasida buram uchburchagini o'zgartirib beruvchi qurilma

Ushbu qurilma bugungi kunda mashinalar to'liq kompyuter tizimiga ulangani sababli, ishlashi bo'yicha murakkablik tug'dirmaydi. Shu bilan birga qurilma ko'tarilishdan to'xtagach, mashinaning tezligini avtomatik yoki kompyuterga buyruq berish orqali

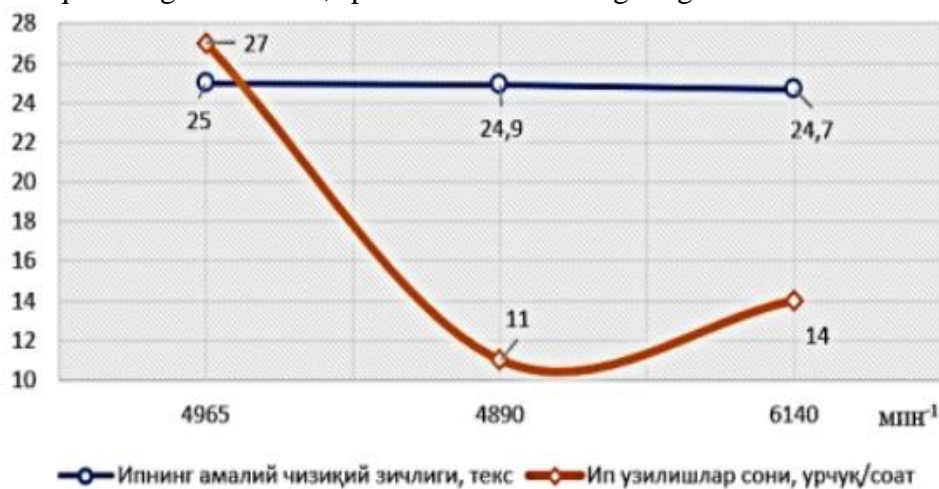
- 1-mashina ramasi;
- 2-cho'zish asbobi;
- 3-old valik;
- 4-old silindr;
- 5-ipni ko'taruvchi yangi qurilma;
- 6-shakllanayotgan ip;
- 7- ip o'tkazgich.

ko'tariladi. Ip uzilganda taranglikni yo'qolishi hisobiga qurilma avtomatik tarzda dastlabki holatiga, yani ipga tegmaydigan holatga keladi. Yoki mashinaning tezligi pasayganda (to'lgan o'ramani almashtirish uchun) yana shu taranglikni

pasayishi hisobiga qurilma dastlabki holatiga keladi.

Ushbu mashina da chiziqiy zichligi 25 teksli iplarni 3 hil texnologik rejimda ishlab chiqarildi. Ishlab chiqarish jarayonida asosan urchuqni tezligini oshirish, ipni

uzilishlar sonini rostlash bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Olingan natijalarni tahlilidan mashinada buram uchburchagini kichraytirish natijasida ipda buramlar soni kamayishi bilan birga ularning pishiqligi keskin ortganligi kuzatildi.



2-rasm. Yangi qurilma qo'llab olingan iplarning mashinada uzilishlar soniga ta'siri

Shu bilan birga ipni uzilishlar soni ham keskin kamaygan (2-rasm). Albatta ushbu qurilma texnologik jihatdan eski modifikatsiyadagi mashinada o'tkazilganligini ham inobatga olish lozim.

Yuqoridagi dastlabki tajribadan tadqiqot davomida olimlar hamda tadqiqotchilar fikrlari hamda hulosalari asosida tadqiqotni davom ettirish hamda nazariy tadqiqotlar olib borish bo'yicha ishlar davom ettirish rejalashtirildi.

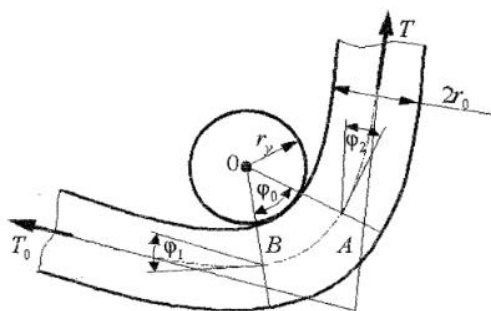
Nazariy tadqiqotlarni olib borishda halqali yigiruv mashinasi cho'zish asbobidan keyingi qo'yilgan qurilmaga ipning ishqalanib o'tishi va buning natijasida qanday deformatsiyalarga uchrashini, shuningdek, ip uzilganda qurilmaning dastlabki holatiga, ya'ni cho'zish asbobi oldi chilindridan chiqayotgan tolali qatlamga ipni ulash uchun halal bermasligini oldini olish uchun cho'zish asbobidan pastroq zonaga kirib ketishini ta'minlovchi avtomatik tizimni joriy etish masalalari o'rganib chiqamiz.

Ip mexanikasi bilan bog'liq ko'pgina tadqiqotlarda ipning to'qimachilik mashinalarining ishchi organlari bilan o'zaro ta'siri mexanikasiga katta ahamiyat qaratiladi [16, 17]. Qattiq jismda sirpanish pay

tida iplarning ishqalanishi, ko'p hollarda, quruq jismlarning ishqalanishi deb ataladi. To'qimachilik texnologik jarayonlarida iplar orasidagi ishqalanishni o'rganishda ham, tabiiy tolalardan tayyorlangan to'qimachilik iplari atrof-muhitdan namlikni o'ziga singdirishga qodir bo'lsa-da, o'zaro ta'sir qiluvchi iplar o'rtasida moylash o'qligiga ishoniladi [18].

Ipni yuza bilan teginish modelini uzun biki qatlamdan o'tishi sifatida ko'rib chiqilishi mumkin (3-rasm). Diskret ko'rinisdagi bu qatlam sirtga nisbatan ipning diskret elementining normal va tangensial siljishlariga qarshilik ko'rsatadigan prujina orqali modellashtirishi mumkin. Prujining normal va tangensial qattiqligi qatlam to'ldiruvchisining xususiyatlari kontaktidagi haqiqiy ishqalanish kuchlarini eng to'liq aks ettiradigan (model) qiladigan tarzda tanlanadi.

Ushbu model, uning ishqalanish elementining xatti-harakati siqilish va kesish uchun oddiy chiziqli kuchlanish-deformatsiya munosabatlari bilan tavsiflanadi, ya'ni Amonton ishqalanish qonuni modelini belgilaydi.



3-rasm. Kichik radiusli silindr bilan ipning o‘zaro ta’siri

Tadqiqotlarimizda qattiq sirt (ishchi qism) bilan o‘zaro ta’sir qilishda va teginish qismida ipning ko‘ndalang deformatsiyasini hisobga olgan holda, elastik ipning kuchlanishini aniqlash vazifasini qo‘ygandik. Muammoning mohiyati, shakli va o‘lchami oldindan ma’lum bo‘lmagan aloqa maydoni tashqarisida va ichida normal va tangensial kuchlarning taqsimlanishini topishdir. Ipnung deformatsiyalangan holatini va kontakt zonasidagi normal kuchlanishlarni sirtlar o‘rtasida ishqalanish yo‘q degan taxmin bilan aniqlash maqsadga muvofiqdir. Biz ip yuzasini chegaraviy elementlarga diskretlash usulini va raqamli tahlilning iterativ usulini qo‘llaymiz, bu bizga oldindan chegara shartlarisiz va sirtga ma’lum bosimsiz aloqa masalalarini hal qilish imkonini beradi.

Deformatsiyalangan holatdagi ipning harakati o‘z o‘qi bo‘ylab elementar chiziqlar ko‘rinishidagi aloqa elementlari bilan modellashtirilgan. Ip bo‘ylab normal kuchlanishlar doimiy deb hisoblanadi.

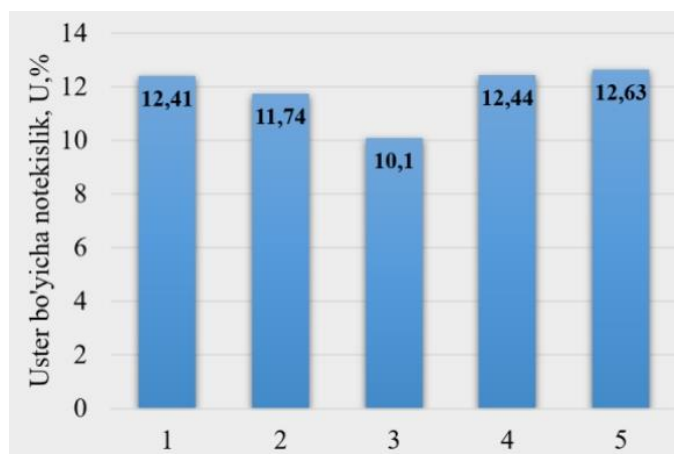
Statsionar deformatsiyalangan holat olinmaguncha, ip ko‘ndalang kesim deformatsiyalanish jarayonini boshdan kechiradi, buning uchun qo‘shimcha energiya sarflanadi va natijada, aloqa zonasidan chiqishda ipning kuchlanishi ortadi. Ipga sezilarli yuk tushganda, elastik va plastik deformatsiyalar aloqa qiluvchi jismdan ipning erkin yuzasiga chiqadi va oldingi ipning deformatsiyalarining to‘planishini hosil qiladi, shu bilan birga ipning kesishish maydonini oshiradi.

Kontakt zonasida ip ko‘ndalang kesimidagi deformatsiyasini va bunga bog‘liq holda ipning tarangligini qo‘shimcha tarzda ortishini, ipni egri sirt yuzasida harakatida inobatga olish shart. Ipnung kontakt deformatsiyasi hodisasi silindsimon sirt bo‘ylab harakatlanayotganda ishlaydigan ip novdasining kuchlanishining eksperimental o‘lchovlari bilan Eyler formulasi yordamida hisoblanganlar o‘rtasidagi tafovutni tushuntiradi.

Trikotaj iplarini nazariy tadqiqotlar asosida ishlab chiqarish sharoitida tajriba o‘tkazish uchun “Home textile NT” MCHJ korxonasida o‘tkazildi. Tajribalar davomida mashinada tegishli rostlash ishlari amalga oshirilib, tozalov ishlari amalga oshirilgandan so‘ngra ip yigirib olindi. Mashina ishchi operatorlar tomonidan bir smena, ya’ni 8 soat davomida nazorat qilindi va shular asosida tajriba natijalari olindi. Yigirib olingan iplarni xossa ko‘rsatikchlari korxonadagi laboratoriya jihozlarida aniqlandi.

Natijalar

Olingan natijalarni tahlil etamiz. Bunda ko‘rish mumkinki, olib borilgan tajribalarda nazorat ipiga nisbatan 2 raqamli ip hossa ko‘rsatikchlari ijobiy yaxshilangan va uzilishlar soni kamaygani bilan ajralib turgan bo‘lsa, 4 raqamli tajribaviy iplar xossalari korxonadagiga nisbatan ko‘rsatikchlaridan xam ko‘ra iplarni uzilishlar soni ko‘payganini o‘zi ushbu tajribani davom ettirmaslikni ko‘rsatadi. Qolgan ko‘rsatikchlarni tahlil qilishni osonlashtirish uchun ularni gistogramma va grafik ko‘rinishiga keltirib olamiz (4-7-rasm).

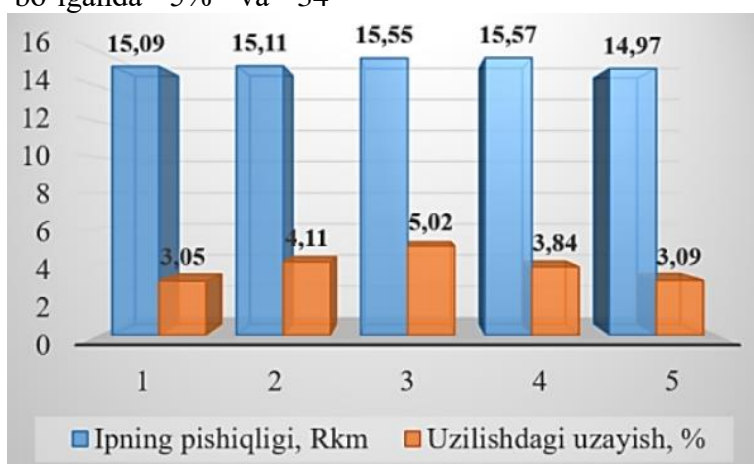


4-rasm. Tajribaviy iplarning Uster bo'yicha notekisligi gistogrammasi

1-Nazorat ipi, 2- Tajribaviy ip-1, 3- Tajribaviy ip-2, 4-Tajribaviy ip-3, 5- Tajribaviy ip-4

Yuqoridagi gistogrammada (4-rasm) ko'rinadiki, qamrov yoyi kamayishi ipni Uster bo'yicha notekisligi bilan to'g'ri chiziqli bog'liqlik xosil qila olmaydi. YA'ni, qamrov yoyi korxonadagi mashinada mavjud 38^0 dan kamaytirish boshlaganda ipning Uster bo'yicha notekisligi 36^0 bo'lganda 5% va 34^0

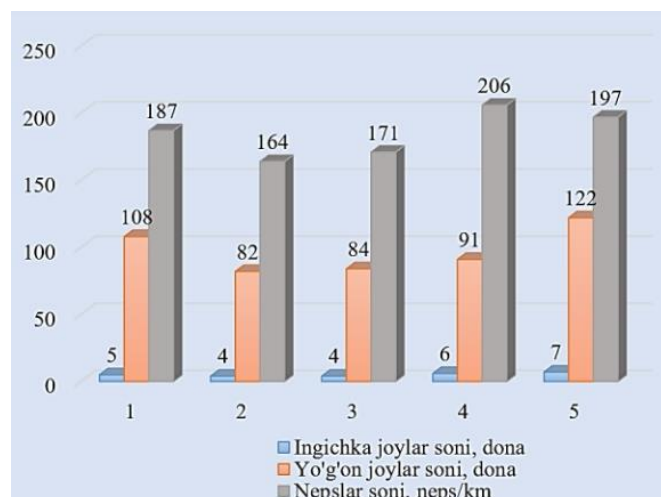
bo'lganda 19% ga kamayganligini va 32^0 bo'lganda 1% va 30^0 bo'lganda 2% ga oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu holatda ishlab chiqarilgan ipning Uster bo'yicha notekisligi Tajribaviy ip-2 da yaxshi ko'rsatkichga ega bo'lganligi kuzatildi.



5-rasm. Iplarning pishiqligi va uzilishdagi uzayishi gistogrammasi

Iplarni pishiqligi va uzilishdagi uzayishiga pishitish uchburchagini ta'sirini gistogrammada keltirilgan (5-rasm). Gistogrammada ko'rinadiki, qamrov yoyi 32^0 bo'lganda ip eng yuqori pishiqlikka ega bo'ladi, shunga qaramasdan ipni uzilishdagi uzayishi kamayganligi kuzatildi. Ushbu holda Tajribaviy ip-2 eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'lganligi, korxonadagi

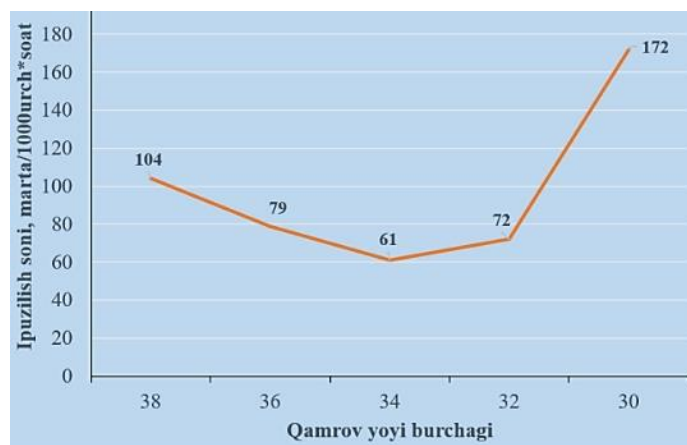
mashinada mavjudga nisbatan ipning pishiqligi 3%ga va uzilishdagi uzayishi 40%ga oshganligi kuzatildi. Bu ko'rsatkichni eng past Tajribaviy ip-4da kuzatildi va shunda ham uzilishdagi uzayish nazorat ipidagiga nisbatan yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldi.



6-rasm. Ipdagi nuqsonlar soni gistogrammasi

Nabatdagi gistogrammada ipdagi nuqsonlar soni o'rganilgan (6-rasm) bo'lib, ipdagi nuqsonlar, ingichka va yo'g'on joylar o'zgarishini ko'rishimiz mumkin. Ushbu holatda olimlar tomonidan doimiy muhokamaga sabab bo'lgan ko'rsatkichlar bizning tadqiqotimizda ham kuzatildi. Bu

holatda nepslar sonini kamayish va ortishidir. Yo'g'on va ingichka joylarni ipni uzilishlar soni bilan bog'lanishi mumkin, biroq nepslar sonidagi keskin o'zgarishlar doimiy muhokamaga va chuqur tadqiqotlarga sabab bo'lmoqda.



7-rasm. Tolali qatlamni silindrni qamrov yoyi burchagini iplarni uzilish soniga bog'liqlik grafigi

Yuqoridagi grafikda (7-rasm) halqali yigiruv mashinasida pishitish uchburchagi o'lchamini iplarni uzilishlar soniga bog'liqligi o'rganilgan.

Bunda nazorat ipiga nisbatan 3ta holatda: Tajribaviy ip-1, Tajribaviy ip-2 va Tajribaviy ip-3da uzilishlar soni kamayganligini va faqat bitta holatda Tajribaviy ip-4da uzilishlar keskin oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu holatda o'tkazilgan tajriba natijasidan olingan ko'rsatkichlardan Tajribaviy ip-2, ya'ni, tolali qatlamni qamrov burchagi 34⁰

bo'lganda biz tayyorlanayotgan ip uchun muqobil burchak va qamrov yoyiga ega bo'lamiz.

Demak, nazariy tadqiqotlar amaliy tajribalarda o'z isbotini topdi, ya'ni, pishitish uchburchagini tola uzunligidan qat'iy nazar o'ta qisqarishi taranglikni ortishiga va iplarni uzilishiga sabab bo'ladi.

Xulosalar

1. Ko'plab olimlar buram uchburchagini turli usullar bilan kamaytirish yo'llarini izlab, tadqiqotlar olib borganlar va ushbu tadqiqotlarda ip



uzilganda ulashdagi murakkablik ushbu tadqiqot natijalarini joriy etishga to'qsilik qilgan.

2. Pishitish uchburchagini tadqiqi va tahlili asosida cho'zish asbobidan keyin pishitish uchburchagini kichraytiruvchi qurilma konstruksiyasi tavsiya qilindi va nazariy tadqiq etildi.

3. Nazariy tadqiqotlarda ipni yuzada ishqalanish bilan kontakt holatini aniqlovchi tenglamalar sistemasi olinib, ipni sirt yuzasida o'zaro kontaktdagi harakatida ipning ko'ndalang kesimi deformatsiyasini hisobga oluvchi diskret modeli ishlab chiqildi.

4. Ishlab chiqarish sharoitida eng so'nggi rusumli mashinalarda halqali yigirish usulida oddiy va kompakt qurilmali tajribaviy trikotaj iplari tayyorlanib, ularning xossa va strukturaviy ko'rinishlari tahlil etildi.

5. Yangi qurilmani qo'llagan holda muayyan assortimentdagi trikotaj iplari ishlab chiqarildi. Tajribalarda buramlar sonini kamaytirish va urchuqning tezligini oshirish hisobiga yuqori unumdorlik hamda ip xossa ko'rsatkichlarini ta'minlashiga erishildi.

6. Yangi qurilmani qo'llagan holda buram uchburchagini kichraytirish maqsadida tolali qatlamni silindrdagi qamrov yoyini muqobil burchagini aniqlash bo'yicha tajribalar olib borildi hamda ipning eng yaxshi xossa ko'rsatkichga qamrov burchagi 34⁰ bo'lganda erishildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/textile-global-market-report>

2. Бобожанов Х.Т. «ZINSER» Халқали йигириш машинаси параметрла-рини муқобиллаб ип хоссаларини яхшилаш. Номзодлик диссертацияси, Тошкент 2011; 129 б.

3. Soliyev A., Jumaniyazov Q., Ahmedova D. Trikotaj mato va iplarining xossalarini tadqiqi. Paxta, to'qimachilik va engil sanoat mahsulotlari sifatini ta'minlashning zamonaviy konsepsiyalari:

halqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to'plami. 1-Tom. – Namangan: NamMTI, 2021. – 458 bet

4. Новикова Н.В. Разработка и исследование технологии производства пряжи трикотажного назначения из многокомпонентных смесей хлопковых и химических волокон // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. МГТУ им. А. Н. Косыгина. М., 2000, 195 с.

5. Жуманиязов Қ.Ж., Гофуров Қ.Ф., Матисмаилов С.Л., Пирматов А., Холиёров М.Ш., Файзуллаев Ш.Р. Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари. «Гофур Гулом», Тошкент, 2012.

6. Ибрагимов Х.Х. ва бошқалар. Йигириш машиналари. «Ўқитувчи», Тошкент, 1985.

7. Cailian, Q.; Jiqun, L.; Bei, C. Compactor in Compact Spinning System. Textile Leader Volume: 6 Article Number: 10 Published: 2006.

8. Longdi, C.; Zhihua, Z. Technique of compact spinning and hairiness Cotton Textile Technology Volume: 31 Issue: 4 18-20 Published: 2004.

9. Солиев А. и др. Трикотаж и пряжа используемая для его выработки. "Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to'qimachilik va engil sanoatdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari" halqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to'plami. 2-Tom. – Namangan: NamMTI, 2022. – 99 bet

10. Жуманиязов К., Бобожанов Х.Т., Гофуров Д.К. Производство трикотажной пряжи малой крутки на кольцевой прядильной машине. Проблемы текстиля, Ташкент 2008; №2, С. 23-26.

11. Arindam Basu. Yarn structure - properties relationship. Indian Journal of Fibre & Textile Research (IJFTR), September 2009; Volume 34(3), p. 287-294

12. Hearle, J. W. S., Grosberg, P. & Backer, S. In Structural Mechanics of Fibres, Yarns, and Fabrics 61–62 (Wiley-Interscience, 1969).

13. Бузов Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промыш-



ленности: учебник для студентов вузов. - М.: Изд-ий центр «Академия», 2004. - 448 с.

14. Рудин А.Е., Моделирование процесса формирования пряжи из мычки при кольцевом прядении // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности – Иваново, 1995. -№5. -С. 21-25

15. Ушаков Е.И. Современные проблемы кольцепрядения // Современ. пробл. текстил. и легк. пром-сти: Межвуз. науч.-техн. конф., Тез. докл. Ч. 1. – М., 2000. - С. 57.

16. Каган В. М. Взаимодействие нити с рабочими органами текстильных машин. - М.: Легкая индустрия, 1984.

17. Крагельский И. В. Трение и износ. - М.: Машиностроение, 1968.

18. Лустгартен Н. В. Метод определения коэффициентов трения и сцепления нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 1989. -№ 2. - С.11-13.