TO‘QUV DASTGOHLARIDA IPLARNING TARANGLIGI VA DEFORMATSIYASI TAHLILI

Muslimbek Abdujabborov
“Aisha Textile” MCHJ bo‘lim boshlig‘i, t.f.f.d. (PhD)
Rakhim Karimov
“ArtSoftTex” MCHJ ilmiy ishlar bo‘limi boshlig‘i, t.f.n., dotsent
Dilbar Alieva
Namangan davlat texnika universiteti “TMT” kafedra professori, t.f.d.
E-mail: jahongirsalohiddinov9595@gmail.com
Tel: 93 778 3443

Annotatsiya. Ushbu maqola to‘quv dastgohlarida ip tarangligi va uning deformatsiyasiga ta’sir etuvchi omillarni chuqur o‘rganishga bag‘ishlangan. Dolzarb masala sifatida ip tarangligining noto‘g‘ri sozlanishi natijasida yuzaga keladigan mato nuqsonlari va ish samaradorligining pasayishi ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotda adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, turli tolali iplarning elastik, plastik va bir davrli deformatsiya xususiyatlarini tahli qilish, shuningdek, zamonaviy nazorat tizimlari va hisoblash modellarining rolini o‘rganish uslubiyotlari qo‘llanilgan. Natijada, optimal to‘quv samaradorligi va yuqori sifatli mato ishlab chiqarish uchun ip tarangligini boshqarishning ilmiy asoslari taklif etilgan. Mualliflarning ilmiy hissasi to‘quv jarayonlarini optimallashtirishga yo‘naltirilgan amaliy tavsiyalar va kelajakdagi tadqiqot yo‘nalishlarini belgilashdan iborat.

Kalit so‘zlar: ip tarangligi, deformatsiya, to‘quv dastgohi, elastiklik, plastiklik, bir davrli cho‘zilish, mato sifati, tola.

Аннотация. Данная статья посвящена глубокому изучению факторов, влияющих на натяжение нити и её деформацию в ткацких станках. В качестве актуальной проблемы рассматриваются дефекты ткани и снижение производительности, вызванные неправильной регулировкой натяжения нити. В исследовании использованы методы сравнительного анализа литературы, анализа упругих, пластических и моноцикловых деформационных свойств нитей из различных волокон, а также изучения роли современных систем контроля и вычислительных моделей. В результате предложены научные основы управления натяжением нити для оптимальной эффективности ткачества и производства высококачественных тканей. Научный вклад авторов заключается в разработке практических рекомендаций по оптимизации процессов ткачества и определении направлений будущих исследований.

Ключевые слова: натяжение нити, деформация, ткацкий станок, упругость, пластичность, моноцикловое растяжение, качество ткани, волокно.

Abstract. This article is devoted to an in-depth study of the factors affecting yarn tension and its deformation in weaving looms. The improper adjustment of yarn tension resulting in fabric defects and reduced performance is considered as a pressing issue. The research methodology involved a comparative literature

ISSN 3030-3907

analysis, examination of elastic, plastic, and single-cycle deformation properties of various fiber yarns, and an assessment of the role of modern control systems and computational models. As a result, scientific foundations for managing yarn tension for optimal weaving efficiency and high-quality fabric production are proposed. The authors' scientific contribution lies in providing practical recommendations for optimizing weaving processes and outlining directions for future research.

Keywords: yarn tension, deformation, weaving loom, elasticity, plasticity, single-cycle tensile strain, fabric quality, fiber.

Kirish

Ip tarangligi to‘quv jarayonlarining sifati va samaradorligiga ta’sir qiluvchi muhim parametrdir. Ushbu paragrafda tahlil qilingan ishlar to‘quv mashinalarida ip tarangligining ahamiyatinini ochib beradi va har xil sharoitlarda deformatsiya turlarini (elastik, plastik va bir davrli) o‘rganadi. Mexanik parametrlar, ipning xususiyatlari va to‘quv dinamikasi o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir ham muhokama qilingan.

To‘quv mashinalari murakkab mexanik dinamikada ishlaydi, bu yerda ipning tarangligi mato sifati, mashina samaradorligi va ish barqarorligini aniqlashda muhim ahamiyatga egadir. Iplarning taranglik ostida qanday deformatsiyalanishini tushunish to‘qimalarni nazorat qilish uchun juda muhimdir.

Ip tarangligi to‘quv mashinalarida to‘g‘ri xomuza hosil qilinishini, arqoq ipini mato chetiga urishni va mato hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Noto‘g‘ri taranglik uzilgan iplar, notekis mato tuzilishi yoki mashinaning ishlamay qolishi kabi nuqsonlarga olib kelishi mumkin. Taranglikni boshqarish quyidagi omillarga bog‘liq:

- Ip xomashyosi va nomeri
- Mashina parametrlari, tanda rostlash va tortish mexanizmlari
- Namlik va harorat kabi atrof-muhit sharoitlari.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Quyida ip tarangligi va deformatsiyalar bo‘yicha ayrim tadqiqotlar tahlillarini ko‘rib chiqilgan. Chidambaram va boshqalar [1] polyester va paxta iplarida turli taranglik ostida elastik deformatsiyani aniqlaganlar. Unda elastik chegara ostidagi chiziqli kuchlanish-deformatsiya munosabatlarini ta’kidlashgan.

Ali va boshqalar [2] yuqori mustahkamlikdagi sintetik iplarining plastik deformatsiyasini o‘rgangan. Tadqiqotlariga ko‘ra, nisbiy mustahkamlikning 70% dan ortig‘i plastik deformatsiyaga olib kelgan. Izlanishlar davomida sintetik iplarning plastik deformatsiyasiga oid fundamental xulosalar keltirilgan. Tadqiqot nisbiy mustahkamlikning deformatsiya ostonasini aniqlash bilan muhim ahamiyat kasb etgan. Biroq, tabiiy tolalar bilan solishtirish o‘tkazilmagan. Deformatsiya sharoitlari haqida ko‘proq ma’lumotlar keltirilishi mumkin ham edi. Qolaversa,

ISSN 3030-3907

ushbu tadqiqot yo‘nalishi bo‘yicha sintetik va tabiiy tolalarning birikmalaridagi deformatsiya mexanizmlarini o‘rganish ishlarini olib borish ham mumkin.

Hossain va boshqalar [3] rapirali to‘quv dastgohlarida bir davrli deformatsiyani real vaqt rejimida o‘lchashga qaratilgan tadqiqotlarni olib borishgan. Tadqiqot taranglikning tezkor tebranishlari iplarni uzmasdan qanday qilib boshqariladigan deformatsiyani keltirib chiqarishini ko‘rsatgan. Ammo ish boshqa dastgoh turlari uchun kengaytirilmagan. Taranglikning yuqori tezlikdagi dinamik sharoitlari o‘rganilmagan. Yuqori tezlikli dastgohlardagi o‘zgaruvchan taranglik ta’sirini tahlil qilish orqali tadqiqotni davom ettirish ham maqsadli tadqiqotlardan bo‘lgan bo‘lar edi.

Wu va boshqalar [4] to‘quv mashinalari bilan birlashtirilgan taranglikni nazorat qilish tizimini ishlab chiqgan. Tizim real vaqt rejimida taranglikni o‘lchaydi, ma’lumotlarni mato nuqsonlari bilan bog‘lashga xizmat qiladi. Tadqiqotlar davomida taranglikni real vaqt rejimida o‘lchash va uni mato sifati bilan bog‘lash mexanizmi keltirilgan. Mato nuqsonlari bilan bog‘liq parametrlarning murakkabligi o‘rganilmagan.

Rahman va boshqalar [5] namlik va harorat o‘zgarishi paxta va ipak iplardagi elastik va plastik deformatsiyaga qanday ta’sir qilgani tahlil qilganlar. Deformatsiyaning nomuvofiqligini minimallashtirish uchun atrof-muhit sharoitlarini sozlashni tavsiya qilishgan. Tadqiqotlar davomida namlik va haroratning tolalardagi elastik va plastik deformatsiyaga ta’siri aniqlangan. Biroq, nazorat sharoitlari yetarlicha batafsil o‘rganilmagan.

Smith va boshqalar [6] zamonaviy to‘quv dastgohlarida elektron taranglikni nazorat qilish tizimlaridagi yutuqlarni muhokama qilishgan, plastik deformatsiyaning kamayishi ta’kidlangan. To‘quv davrlarida doimiy taranglikni saqlab turish uchun yopiq konturli qayta aloqa tizimlarini joriy etishgan. Elektron taranglikni nazorat qilish tizimlarining yutuqlari va yopiq konturli tizimlarning foydalari ko‘rsatilgan. Lekin, tizimning texnologik cheklovlari o‘rganilmagan.

Miller va boshqalar [7] aralash iplarning deformatsiyalanish harakatini tekshirgan. Unga ko‘ra, sof paxta iplari bilan solishtirganda polyester-paxta aralashmalarida yaxshilangan elastik tiklanishni ko‘rsatgan. Yuqori tezlikda ishlaydigan to‘quv dastgohlarida taranglikni yaxshilash uchun aralashmalardan foydalanish tavsiya etilgan. Aralash tolalar deformatsiyasi va elastik tiklanishi bo‘yicha muhim xulosalar keltirilgan. Yuqori tezlikdagi to‘quv jarayonida mato sifati o‘rganilmagan.

Jiang va boshqalar [8] tomonidan olib borilgan tadqiqotda o‘zgaruvchan taranglik ostida deformatsiya naqshlarini simulyatsiya qilish uchun chekli elementlarni modellashtirishdan foydalanilgan. Modellar turli xil iplardagi elastik va plastik harakatlarini aniq bashorat qilishgan. Chekli elementlar modellashtirish

ISSN 3030-3907

orqali deformatsiya naqshlarini bashorat qilish imkoniyati yaratilgan. Ammo tahlil natijalariga ko‘ra, eksperimental ma’lumotlar yetarli bo‘lmagan.

S.Patxullayev va boshqalar [9] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda turli tolalar va regenaratsiyalangan tolali chiqindilardan olingan matoning bir davrli cho‘zilish deformatsiyasini aniqlash bo‘yicha natijalar keltirilgan. Ularning tadqiqotlari davomida pikanol to‘quv dastgohida sarja to‘qima matosini olish uchun 100% paxtadan iborat bo‘lgan iplar tanda iplari bilan, arqoq iplari esa qayta ishlangan tolalardan tashkil topgan iplar bilan aralashtiriladi va gazlamaning bir davrli cho‘zilish deformatsiya xususiyatlari o‘rganilgan.

B. Shao va boshqalar [10] paxta matolari bilan mustahkamlangan polipropilen laminatlari (PMML) tabiiy tola bilan mustahkamlangan kompozitlarning mexanik xususiyatlariga viskoplastik deformatsiyaning ta’sirini tahlil qilish uchun namuna sifatida tayyorlangan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, viskoz deformatsiya kuchayganda, deformatsiya kuchayadi, bu esa valentlik kuchlanishidan ancha past bo‘lgan tsiklik kuchlanish ostida PMML larning tez yorilishiga olib keladi. Turli qiyalik yuzalarga ega bo‘lgan bosimli idishlar va naychalarning kuchlanish sharoitlarini taqlid qilish orqali, PMML lar silindrsimon qiyalik holatlar uchun ko‘proq mos kelishi ko‘rsatilgan, ular yuzaga chiqadi.

R. W.Williams [11] to‘qima matolarning anizotrop, chiziqli bo‘lmagan va isterik harakatlarini o‘lchash va modellashtirish bo‘yicha tadqiqotlar olib borgan. Unga ko‘ra, to‘rt xil to‘qima matolarning biaksial javoblari eksperimental ravishda matolarning tanda, arqoq va 45° yo‘nalishlarida amalga oshirilgan yukni tushirish ko‘p o‘qli bosim sinovlari batareyasi ostida o‘lchangan.

M. Li va boshqalar [12] kompozitlarda mustahkamlovchi sifatida uch o‘lchovli (3D) interlok to‘qima matolarning mexanik ishlashini tadqiq qilishgan. Uch o‘lchovli tanda interlok kompozitlarining (3DTIK) mexanik ko‘rsatkichlari ularning mustahkamlovchilarining asosiy xususiyatlariga, xususan, 3DTIK arxitekturalariga kuchli bog‘liq bo‘lganligi sababli, ularning mexanik xususiyatlarini yaxshilash kerak bo‘ladi.

IPLARNING TARANGLIGI VA DEFORMATSIYASI BO‘YICHA TADQIQOTLAR TAHLILI

Olimlar 3DTIK larning mexanik xususiyatlari (1-jadvalga qarang) tan olingan va tizimli ravishda turli mexanik ko‘rsatkichlar, ya’ni kuchlanish, zarba, siqilish, egilish, kesish va boshqa xususiyatlar asosida tasniflashgan.

ISSN 3030-3907

1-jadval

Quruq 3DTIK larda ko‘p ishlatiladigan tola materialining odatiy xususiyatlari [12]

Savdodagi nomi	Tola materiali	Zichlik, g/sm^3	Young moduli, GPa	Mustahkamlik kuchi, GPa	Xatolik darajasi, %
-	Zig‘ir	1,4-1,5	27,6-103	0,3-2,0	1,2-3,3
E-shisha	Shisha	2,5-2,6	70-76	2,00-3,50	1,8-4,8
S2 shisha	Shisha	2,47	88	4,70	5,7
Kevlar	Para-aramid	1,44	64	2,86-3,75	2,4
Twaron®	Para-aramid	1,44-1,45	60-120	2,4-3,6	2,2-4,4
Spectra 1000	UYMMPE	0,97	113	3,25	2,9-3,2
HexTow®IM7	Karbon	1,78	276	5,52-5,65	1,9
Torayca®T700S	Karbon	1,80	230	4,90	2,1

UYMMPE-Ultra yuqori molekulyar massali polietilen

3DTIK ning mustahkamlik kuchini yaxshilash usullari orasida to‘qima arxitekturasidan ta’sirlangan tekislik ichidagi tolalardagi minimal to‘lqinlilik, arqoq zichligi va chiziqli zichlik qiymatlarini oshirish va mato darajasida qatlam ichidagi gibridlanish kirishini, bu matolarning siqilish qobiliyatini suv bilan moylash va siqilish haroratini oshirish orqali oshirish mumkinligini, tanda yoki arqoq zichligining oshishi 3DTIK ning kesish mustahkamligiga yordam berishi mumkin deya xulosa qilishgan [12].

To‘qima sochiqbop matolarning orgonoleptik xossalarini obyektiv baholash bo‘yicha D.Krasteva va boshqalar [13] bir qator tadqiqotlar olib borgan. Tadqiqotlar davomida sochiqbop matolarning orgonoleptik xossalarini aniqlash metodikasi ishlab chiqilgan.

[14] ishda elementlar bir-birining ustini kesib o‘tadigan, lekin bir-birining ostidan va ustidan o‘tmaydigan oddiy panjaraning tekis bosim-deformatsiya munosabatlari keltirilgan. [15] ishda oddiy to‘qima matolarining ikki o‘qli cho‘zilish xossalari, bir o‘qli cho‘zilish xossalari va siljish-deformatsiya xossalari haqidagi nazariyalar umumiy shaklda keltirilgan bo‘lib, bu nazariyalar davomida oddiy to‘qima matolar tuzilishining soddalashtirilgan stereomodeli qo‘llaniladi.

ISSN 3030-3907

[16] ishda matoning bir o‘qli mustahkamlik deformatsiyasi ikki o‘qli nazariyaning maxsus holati sifatida tahlil qilingan va ipning cho‘zilish yo‘nalishiga to‘g‘ri burchak ostida egilish qattiqligi kiritilgan.

[17] ishda umumiy siljish deformatsiyasi, ya’ni ikki o‘qli cho‘zilish va siljish deformatsiyasining qo‘shma deformatsiyasi umumiy ko‘rib chiqilgan va bu shiferdagi matolarning mexanik harakatini aniqlash mumkin bo‘lgan nazariya deb hisoblangan. Ushbu nazariyalarning to‘g‘riligini tasdiqlash uchun mualliflar tomnidan matolarning cho‘zilish va siljish xususiyatlarini o‘lchash uchun yangi ikki o‘qli valentlik sinov qurilmasi va ip xususiyatlarini o‘lchash uchun yangi ishlab chiqilgan sinov asboblari yordamida amalga oshirilgan tajribalar keltirilgan.

[18-20] ishlar matoning mexanik xossalarini chuqur tahlil qilish, nazariy modellarni ishlab chiqish va ularni eksperimentlar orqali tasdiqlashga qaratilgan bo‘lib, bu yondashuvlar to‘qima mato texnologiyasini rivojlantirish va uning amaliy qo‘llanilishiga yordam bergan.

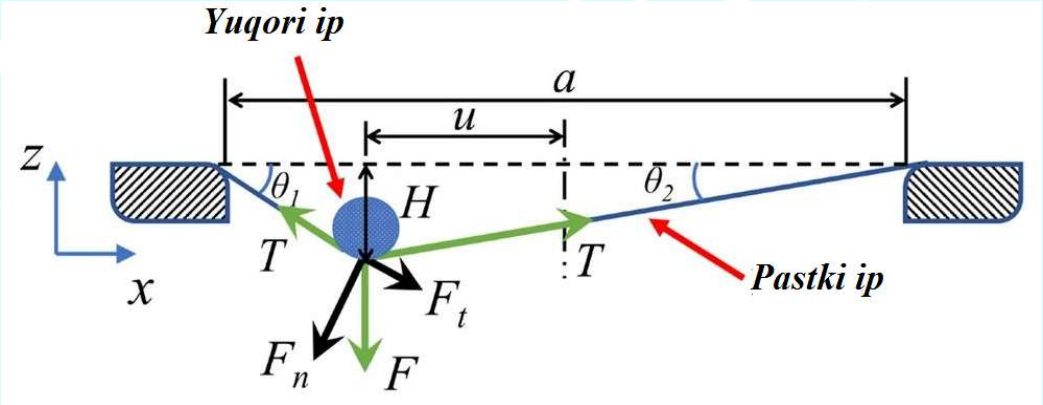
S.Mishra [18] tadqiqotlari davomida sun’iy neyron tarmog‘i yondashuvidan foydalangan holda paxta to‘qima matolarida ip mustahkamlik kuchidan foydalanish foizini (% SU) tahlil qilgan. Polotno, 2/2 sarja, 3/1 sarja va 4 qirrali singan sarja to‘qimalarda uchta siljish zichligi va har bir o‘rilishda uchta arqoqli matolar tahlil qilingan. Natijalar shuni ko‘rsatganki, yuk ko‘taruvchi yoki ko‘ndalang iplar sonining ko‘payishi ip mustahkamlik kuchidan foydalanishni ko‘paytirsa, iplardagi to‘lqin uzunligi va siqilish % ining ortishi zararli ta’sir ko‘rsatadi deya ta’kidlangan.

[19-36] ishlarda paxta ip va matolarining xossalarini bashorat qilishda hisoblash modellarining qiyosiy tahlili bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan. R. Guruprasad va boshqalar [19] sun’iy neyron tarmog‘i (ANN) va ikkita gibrid metodologiya, ya’ni Neyro-genetik modellashtirish va Adaptiv Neyro-Fuzzy Inference System (ANFIS) modellashtirishni qo‘llash orqali paxta to‘qima matolarining egilish qattiqligini bashorat qilish imkoniyati o‘rganilgan. Shu maqsadda paxtali xom to‘qima matolar to‘plami ohordan tozalangan, oqartirilgan va qattiqligi yo‘qotilgan. Keyin matolar konditsion muhitda saqlangan va egilish xususiyatlari uchun sinovdan o‘tkazilgan. Natijalar shuni ko‘rsatganki, neyro-genetik va ANFIS modellari bo‘yicha bashorat orqaga tarqaladigan neyron tarmoq modeliga qaraganda yaxshiroq bo‘lgan.

[37-43] ishlarda to‘qima shakllanishida ip xususuyatlarini o‘rganish bo‘yicha bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Yu Wang va boshqalar [37] to‘qimachilik matolarining to‘quv jarayonini hisobga olgan holda ip/ipning ishqalanish tahlili: analitik model va eksperimental tasdiqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borgan. To‘qima matoning mustahkamlovchi elementlarini ishlab chiqarishda pishitilgan iplar orasidagi ishqalanish, agar ishqalanish haddan tashqari ko‘p

ISSN 3030-3907

bo‘lsa, tola bilan mustahkamlangan kompozitlarning mexanik xususiyatlarini yomonlashtiradigan holatlarning mexanik xususiyatlariga kuchli ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan muhim masala hisoblanadi. Gertsian kontakt nazariyasiga asoslanib, ushbu tadqiqotda ortogonal va ortogonal bo‘lmagan kontaktda pishitilgan iplar orasidagi ishqalanish harakatini tasvirlash uchun yangi analitik model ishlab chiqilgan. Haqiqiy kontakt maydoni iplar orasidagi kontakt burchagi va buram berish ta’sirida tolalar yo‘nalishini hisobga olgan holda mikro/mezo shkalalar ostida modellashtirilgan. Eksperimental yondashuv ishlab chiqilgan modelning samaradorligini tasdiqlagan. Ishlab chiqilgan model orqali ip/kalavaning ishqalanish harakati to‘qimachilik jarayonini hisobga olgan holda turli sharoitlarda, masalan, ortogonal va ortogonal bo‘lmagan kontakt, bir xil/turli pishitish darajasi va to‘qimachilikni optimallashtirish uchun zarur bo‘lgan bir xil/boshqa buram yo‘nalishi kabi tavsiflangan.



1-rasm. To‘quv jarayonida ipga ta’sir qiluvchi kuchlar sxemasi [37].

1-rasmdagi F-berilgan normal kuch, N; F_n-normal kuch, N; F_t-ipning tangensial yuki, N; T-ipning burami, bur/metr; H- F ning ta’siri ostidagi siljish; θ-z va x normal yo‘nalishlar orasidagi burchak; u- kontakt nuqtasi va oraliq markazi orasidagi masofa (m); a- namuna oraligi (m).

Yuqorida berilgan kinematik ishqalanish jarayonida qo‘llaniladigan normal kuch F ni quyidagi tenglamalar orqali pastki T ipga ta’sir qiluvchi kuchlanish orqali hisoblash mumkin:

$$T = E_l S\left(\frac{H}{sin\theta_1} + \frac{H}{sin\theta_2} - 1\right) + F_p \qquad (1)$$

Bu yerda, E_l - ipning bo‘ylama moduli, S - ipning ko‘ndalang kesimi maydoni va F_p - ipga qo‘llaniladigan dastlabki taranglik.

$$\sqrt{(\frac{a}{2} - u)^2 + H^2} + \sqrt{(\frac{a}{2} - u)^2 + H^2} = l \qquad (2)$$

Bu yerda, l- tajriba natijasida olingan ishqalanishda ishtirok etuvchi ip namunasining uzunligi. Bundan tashqari, θ_1 va θ_2 quyidagicha berilgan.

ISSN 3030-3907

$$\theta_1 = arctan \frac{2H}{a - l\sqrt{\frac{a^2+4H^2-l^2}{a^2-l^2}}} \quad (3)$$

$$\theta_2 = arctan \frac{2H}{a + l\sqrt{\frac{a^2+4H^2-l^2}{a^2-l^2}}} \quad (4)$$

Bu yerda, H - F ta'siridagi siljish [37].

[44-47] ishlarda mualliflar elastik matolar deformatsiyasi bo'yicha bir qator izlanishlar olib borishgan. Tadqiqotlar davomida politrimetilentereftalat polietilentereftalat bikomponentli kimyoviy iplardan tayyorlangan to'qima matolarning elastikligini, to'qima matolar mexanik xossalariga polyester chiziqli zichligi va o'zakli paxta ipining cho'zilish darajasining ta'sirini, Peirce modelidan foydalangan holda to'qima matolarning strukturaviy va mexanik xususiyatlarini va boshqa shunga o'xshash xossalarni tahlil qilish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan.

Shun Chen va boshqalar [44] cheklangan elementlar usuliga asoslangan holda elastik matoda qo'llaniladigan mato deformatsiyasi va natijaviy lokal ip deformatsiyasi o'rtasidagi munosabatni o'rgangan. Yuqori cho'zilish va egiluvchanlikka ega noyob to'qimachilik mahsulotlari sifatida elastik matolar sport kiyimlari, tibbiy to'qimachilik va elektron to'qimachilik uchun keng qo'llaniladi. Matoning cho'zilish harakati matodan keyingi ishlov berish va undan foydalanish uchun juda muhimdir. Natijalar nafaqat matolarning yuqori cho'zilishi va egiluvchanligining kelib chiqishini yoritibgina qolmay, balki to'qimachilik asosidagi elektronika kabi turli xil ilovalar uchun elastik materiallarni loyihalash va ishlab chiqishda katta ahamiyatga egaligini ta'kidlashgan.

Aleš Bílkovský [45] tadqiqotlari davomida air-jet to'quv mashinasida ip tarangligini nazorat qilish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazgan. Uzluksiz to'quv jarayoni uchun taranglikni nazorat qilish usulining barqarorligi va mustahkamligi muhimdir. To'quv jarayonida ipning tarangligini o'lchash va nazorat qilish oson emas, bu yerda xomuza harakatlanadi va batan mexanizmi ipda impulslar hosil qiladi. Biroq, matoning sifati to'qima taragligiga bog'liq. Xomuza harakat tarangligi ta'siri va ip yigirish sifati batan mexanizmiga ta'sir qilmaydi deya baholagan.

[46-49] ishlarda mualliflar to'quv mashinasida tanda ipining tarangligini nazorati bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Tadqiqotlar davomida xomuza paytida ipning tarangligini rivojlanishi, tanda ipining yuklanishiga xomuza shakllanishining ta'siri, baholash dasturidan foydalangan holda to'quv jarayoni davomida tanda tarangligini nazorat qilish kabi izlanishlar tahlil qilingan.

Subrata Ghosh va boshqalar [50] tomonidan harakatlanadigan xomuzaning dinamik tabiatiga asoslanib, xomuza hosil qilish uchun to'quv jarayonida tanda ipning tarangligini optimallash jarayonini nazariy tekshirish amalga oshirilgan. To'quv mashinasida tanda ipning harakati to'rt xil zonaga bo'linadi. Har bir zonada

ISSN 3030-3907

hosil bo‘lgan taranglik pastki valning har bir daqiqali aylanishi uchun baholanadi. Xomuza geometriyasining dinamik tabiati va bir zonadan ikkinchisiga mumkin bo‘lgan ip oqimiga asoslangan model ishlab chiqilgan. Tadqiqot shuni ko‘rsatganki, ishlab chiqilgan ip tarangligining eng yuqori qiymatlari gulaning ekstremal pozitsiyalari uchun farq qiladi. Ishqalanish koeffitsiyentining ip tarangligini eng yuqori qiymatiga ta’siri nominaldir deya xulosa qilingan.

XULOSALAR

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ipning tarangligi va deformatsiyasini tushunish to‘quv samaradorligi va mato sifatini oshirish uchun juda muhimdir. Optimal ishlash uchun elastik deformatsiyaga afzallik beriladi, plastik deformatsiyadan qochish kerak. Murakkab taranglikni boshqarish tizimlari va hisoblash modellari istalgan natijalarga erishishda muhim rol o‘ynaydi.

Ip tarangligi va uning deformatsiyasi to‘quv jarayonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Maqsadli tadqiqotlar natijasi shuni ko‘rsatadiki, monitoring, nazorat qilish va modellashtirish texnikasidagi yutuqlar to‘quv jarayonlarini yanada samaraliroq qilish uchun yo‘l ochadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Chidambaram, A., et al. (2022). *Elastic deformation of yarns in weaving: A comparative study.* Journal of Textile Research, 45(2), 123-135.
2. Ali, S., et al. (2020). *Plastic deformation in synthetic yarns: Causes and consequences.* Textile Science and Engineering, 37(4), 312-324.
3. Hossain, M., et al. (2021). *Single-cycle deformation dynamics in high-speed looms.* Journal of Weaving Mechanics, 12(3), 145-167.
4. Wu, X., et al. (2019). *Real-time yarn tension monitoring and its impact on fabric quality.* Textile Automation, 25(5), 88-102.
5. Rahman, T., et al. (2020). *Environmental effects on yarn deformation in weaving.* Textile Chemistry and Physics, 19(6), 567-580.
6. Smith, J., et al. (2021). *Advancements in electronic tension control for weaving.* Textile Innovations, 31(1), 74-89.
7. Miller, R., et al. (2023). *Deformation properties of blended yarns in modern looms.* Fabric Science Journal, 14(7), 98-115.
8. Jiang, H., et al. (2022). *Modeling yarn deformation: A finite element approach.* Computational Textiles, 5(3), 215-234.
9. Patxullayev S., Mengnarov Sh.S., Ismoilov D.A. Influence of the composition of the mixture and the type of processed fibers on single-cycle tensile strain fabrics. Ilm fan xabarnomasi jurnali, 2-son, may, 2024, 119-123 betlar.
10. B. Shao, F. Wang, W. Qian, Y. Fang, Q. Wang, Polym. Compos. 2022, 43(10), 7450. https://doi.org/10.1002/pc.26832

ISSN 3030-3907

11. Williams R. W. Measuring and modeling the anisotropic, nonlinear and hysteretic behavior of woven fabrics : дис. – The University of Iowa, 2010.
12. Li M, Wang P, Boussu F, Soulat D. A review on the mechanical performance of three-dimensional warp interlock woven fabrics as reinforcement in composites. Journal of Industrial Textiles. 2022; 51(7):1009-1058. doi:10.1177/1528083719894389
13. Krasteva D., Kandzhikova G. Objective Evaluation of the Handle of Woven Terry Fabrics //Journal of Textile and Apparel Technology and Management (JTATM). – 2015. – Т. 9. – №. 3.
14. Kilby, W. F. (1963). 2—Planar Stress–Strain Relationships In Woven Fabrics. Journal of the Textile Institute Transactions, 54(1), T9–T27. https://doi.org/10.1080/19447026308659910
15. Kawabata, S., Niwa, M., & Kawai, H. (1973). 3—The Finite-Deformation Theory Of Plain-Weave Fabrics Part I: The Biaxial-Deformation Theory. The Journal of The Textile Institute, 64(1), 21–46. https://doi.org/10.1080/00405007308630416
16. Kawabata, S., Niwa, M., & Kawai, H. (1973). 4—The Finite-Deformation Theory Of Plain-Weave Fabrics. Part Ii: The Uniaxial-Deformation Theory. The Journal of The Textile Institute, 64(2), 47–61. https://doi.org/10.1080/00405007308630417
17. Kawabata, S., Niwa, M., & Kawai, H. (1973). 5—The Finite-Deformation Theory Of Plain-Weave Fabrics. Part Iii: The Shear-Deformation Theory. The Journal of The Textile Institute, 64(2), 62–85. https://doi.org/10.1080/00405007308630418
18. Mishra, S. Prediction of Yarn Strength Utilization in Cotton Woven Fabrics using Artificial Neural Network. J. Inst. Eng. India Ser. E 96, 151–157 (2015). https://doi.org/10.1007/s40034-014-0049-6
19. Guruprasad, R., Behera, B.K. Comparative Analysis of Soft Computing Models in Prediction of Bending Rigidity of Cotton Woven Fabrics. J. Inst. Eng. India Ser. E 96, 167–174 (2015). https://doi.org/10.1007/s40034-014-0047-8
20. Wang F, Chen Z, Wu C, Yang Y, Zhang D, Li S (2021) A model for predicting the tensile strength of ultrafine glass fiber felts with mathematics and artificial neural network. J Text Inst 112(5):783–791
21. Taieb AH, Mshali S, Sakli F (2018) Predicting fabric drapability property by using an artificial neural network. J Eng Fibers Fabr 13(3):155892501801300320
22. Xie R et al (2024) Machine learning assisted mechanical properties prediction of fine denier polyester fiber. J Text Inst. https://doi.org/10.1080/00405000.2024.2346668

ISSN 3030-3907

23. Fazal MZ, Khan S, Abbas MA, Nawab Y, Younis S (2021) Machine learning approach for prediction of crimp in cotton woven fabrics. Tehnički vjesnik 28(1):88–95. https://doi.org/10.17559/TV-20191018180716
24. Koptelov A, Thompson A, Hallett SR, El Said B (2024) A deep learning approach for predicting the architecture of 3D textile fabrics. Mater Des 239:112803. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2024.112803
25. Abou-Nassif G (2015) Predicting the tensile and air permeability properties of woven fabrics using artificial neural network and linear regression models. J Text Sci Eng. https://doi.org/10.4172/2165-8064.1000209
26. Ribeiro R et al (2020) Predicting physical properties of woven fabrics via automated machine learning and textile design and finishing features. In: Maglogiannis I, Iliadis L, Pimenidis E (eds) Artificial intelligence applications and innovations. Springer, Cham, pp 244–255
27. Moezzi M, Ghane M, Semnani D (2015) Predicting the tensile properties of UV degraded nylon66/polyester woven fabric using regression and artificial neural network models. J Eng Fibers Fabr 10:1–11. https://doi.org/10.1177/155892501501000101
28. Jhanji Y, Kothari V, Gupta D (2016) 'Development and comparison of artificial neural network and statistical model for prediction of thermo-physiological properties of polyester–cotton plated fabrics. Fashion Text. https://doi.org/10.1186/s40691-016-0071-z
29. Doran EC, Sahin C (2020) The prediction of quality characteristics of cotton/elastane core yarn using artificial neural networks and support vector machines. Text Res J 90(13–14):1558–1580
30. Kargı VSA (2014) A comparison of artificial neural networks and multiple linear regression models as in predictors of fabric weft defects. Text Apparel 24(3):309–316
31. Habib M, Rokonuzzaman M (2012) A set of geometric features for neural network-based textile defect classification. Int Schol Res Notices 2012
32. Türker E (2017) A research on estimation of the weave fabric properties with the artificial neural networks. Text Apparel 27(1):10–21
33. Kanat ZE, Özdil N (2018) Application of artificial neural network (ANN) for the prediction of thermal resistance of knitted fabrics at different moisture content. J Text Inst 109(9):1247–1253
34. AbdJelil R, Zeng X, Koehl L, Perwuelz A (2013) Modeling plasma surface modification of textile fabrics using artificial neural networks. Eng Appl Artif Intell 26(8):1854–1864
35. Kalkanci M, Sinecen M, Kurumer G (2018) Prediction of dimensional change in finished fabric through artificial neural networks. Text Apparel 28(1):43–51

ISSN 3030-3907

36. Hamdi T, Ghith A, Fayala F (2020) Fuzzy logic method for predicting the effect of main fabric parameters influencing drape phenomenon. Autex Res J 20(3):220–227
37. Wang, Y., Jiao, Y. & Wang, P. Yarn/Yarn Friction Analysis Considering the Weaving Process of Textile Fabrics: Analytical Model and Experimental Validation. Tribol Lett 71, 91 (2023). https://doi.org/10.1007/s11249-023-01755-y
38. Abtew, M.A., Boussu, F., Bruniaux, P., Loghin, C., Cristian, I., Chen, Y., Wang, L.: Yarn degradation during weaving process and its effect on the mechanical behaviours of 3D warp interlock p-aramid fabric for industrial applications. J. Ind. Text. (2020). https://doi.org/10.1177/1528083720937288
39. Cornelissen, B., Sachs, U., Rietman, B., Akkerman, R.: Dry friction characterisation of carbon fibre tow and satin weave fabric for composite applications. Composites A 56, 127–135 (2014). https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2013.10.006
40. Mulvihill, D.M., Sutcliffe, M.P.F.: Effect of tool surface topography on friction with carbon fibre tows for composite fabric forming. Composites A 93, 199–206 (2017). https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2016.10.017
41. Tourlonias, M., Bueno, M.-A.: Experimental simulation of friction and wear of carbon yarns during the weaving process. Composites A 80, 228–236 (2016). https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2015.07.024
42. Walther, J., Bessette, C., Decrette, M., Tourlonias, M., Bueno, M.-A., Osselin, J.-F., Charleux, F., Coupé, D.: Yarn damage conditions due to interactions during interlock weaving process: in-situ and in-lab experiments. Appl. Compos. Mater. 29, 245–262 (2022). https://doi.org/10.1007/s10443-021-09950-7
43. Daelemans, L., Tomme, B., Caglar, B., Michaud, V., Van Stappen, J., Cnudde, V., Boone, M., Van Paepegem, W.: Kinematic and mechanical response of dry woven fabrics in through-thickness compression: virtual fiber modeling with mesh overlay technique and experimental validation. Compos. Sci. Technol. 207, 108706 (2021). https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2021.108706
44. Chen, S., Tian, X., Hua, T. et al. Exploring the relationship between applied fabric strain and resultant local yarn strain within the elastic fabric based on finite element method. J Mater Sci 55, 10258–10270 (2020). https://doi.org/10.1007/s10853-020-04738-9
45. Bílkovský, A. (2021). Yarn Tension Control During Weaving Process. In: Lovasz, EC., Maniu, I., Doroftei, I., Ivanescu, M., Gruescu, CM. (eds) New Advances in Mechanisms, Mechanical Transmissions and Robotics . MTM&Robotics 2020. Mechanisms and Machine Science, vol 88. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60076-1_35

ISSN 3030-3907

46. Luo J, Wang FM, Li D, Xu BG (2010) Elasticity of woven fabrics made of polytri-methylene terephthalate/polyethylene terephthalate bicomponent filaments. Text Res J 81:865–870
47. Leung KY (2016) Study on the mechanical properties of elastic woven fabrics. BS Thesis, The Hong Kong Polytechnic University, HK
48. Qadir B, Hussain T, Malik M (2014) Effect of elastane denier and draft ratio of core-spun cotton weft yarns on the mechanical properties of woven fabrics. J Eng Fiber Fabr 9:23–31
49. Realff ML (1994) Identifying local deformation phenomena during woven fabric uniaxial tensile loading. Text Res J 64:135–141
50. Ghosh, S., Chary, P. & Roy, S. Development of Warp Yarn Tension During Shedding: A Theoretical Approach. J. Inst. Eng. India Ser. E 96, 107–124 (2015). https://doi.org/10.1007/s40034-014-0044-y

ISSN 3030-3907