

IPLARNI SHAKLLANISHI VA XOSSALARIGA TEXNOLOGIYANING TA'SIRI

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ И СВОЙСТВА НИТЕЙ

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGY ON THE FORMATION AND PROPERTIES OF YARNS

т.ф.ф.д. У.Б.Ражалова, М.Б.Джуманиязов
доц. Ж.Р.Мухтаров, докторант С.Х. Болқиев
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

PhD. U. B. Rajapova, M.B.Jumaniyazov, J.R.Muxtarov, researcher S. X. Bolqiyev
Tashkent Textile and Light Industry Institute

т.ф.д. У.Б. Раджапова, М.Б.Джуманиязов
доц. Ж.Р.Мухтаров, докторант С.Х. Болқиев
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Аннотация: Ушбу мақолада пневмомеханик йиғириш жараёнида пахта толари IV-тип 57%, 4-тип IV-навдан 36% ва 7 % карда тарандиси аралашмаларидан Трючлер фирмаси технологик жиҳозларида Р-5 йиғириш машинасида турли қиримли дискретловчи барабаннинг икки хилида йиғирилган иплар физик механик хоссалари ва Устер кўрсаткичлари таҳлил қилинган.

Аннотация В данной статье анализировались физико-механические свойства и показатели Устера пряжи, полученной в пневмомеханическом процессе прядения на прядильной машине Р-5 фирмы Trützschler с использованием смесей хлопковых волокон: 57% типа IV, 36% типа IV и 7% типа V, а также различных типов дискретизирующих барабанов при разной подаче волокна.

Abstract: In this article, the physical and mechanical properties and Uster values of yarns were analyzed, spun in the pneumomechanical spinning process on the Trützschler R-5 spinning machine using cotton fiber blends: 57% of type IV, 36% of type IV, and 7% of type V, with two types of discrete feed rollers at different fiber feeds.

Kalit so'zlari: diskretlash barabani, burchak tezligi, tolalar tezliklari, tarandi, aylanish kamerasi, ikkilamchi material.

Пахта толасини урчуқсиз йигириш усуллари ичиди пневмомеханик йигириш усули иқтисодий самарадорлигини уқорилиги ҳамди ҳалқали усулди йигириш имконияти чеklangан толаларди ҳам сифатли ип йигириш долзарб масала ҳисобланди. Шунинг учун йигирилган ипнинг тuzилиши ва хоссасига та'сир етувчи омиллар жумласидан тола о'лчамларини биринчи о'ринга қo'йиш мумкин. Толалар хоссалари асосиди ипнинг тuzилиши ва механик хоссаларини башоратlash, loyihalash борасиди juda ko'p илмий назариялар yaratилган, амалий tadqiqotлар oлиб borилган [1].

Ip sifatini yagona ko'rsatkichi to'liq yaratilmaganligi, ayrim muammolarni

yuzaga keltiradi. Jumladan ip uchun belgilangan sifat ko'rsatkichi mato olishda birinchi darajali bo'lmay qoladi. Shuning uchun ipni xossalarini loyihalashda asosan uning tuzilishi va asosiy ob'ekt sifatida fizik-mexanik xossalarini o'rganishga katta e'tibor qaratilgan [2].

Ipning tashqi ko'rinishi, nuqsonlari va notekisligini loyihalash, ya'ni avvaldan bashorat qilish masalasi nisbatan murakkab chunki bu ko'rsatkichlar xom ashyoni tanlashdan boshlab, texnologiyani to'g'ri tashkil etishga bog'liq. Shuning uchun ipdan foydalanuvchilar va soha mutaxassilari talablaridan kelib chiqib, ip xossalaridan barcha foydalanishlari va iplar sifatini aniqlash imkoniyatini takomillashtirish borasida standartlar ishlab chiqildi [3].

Halqali usulda yigirilgan ipni tuzilishini etarlicha chuqur o'rganish natijalari ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan [4]. O'tgan asrning o'rtalarida urchuqsiz usulda ip yigirishni sanoatga olib kirish davrida bu usulda yigirilgan iplarni tuzilishini o'rganish va xossalarini baholashga e'tibor kuchaydi. Dastlab bu borada A.G.Sevostyanov, Q.G'ofurov va boshqalar izlanishlarni olib borganlar.

Pnevmomexanik usulda yigirilgan ipni tuzilishini o'rganishda uni o'ziga xosligi birinchi navbatda tolalarni migrasiyasini kamligi, ipning ko'ndalang kesimida joylashishi tekisligi yuqoriligi ko'rsatilgan [5].

Pnevmomexanik usulda ip yigirishda diskretlangan tolalar oqimini uzatish kanali orqali kamerada siklik qo'shilishida ko'p qatlamli to'liq halqa hosil bo'ladi. Ipni qatlamlardan iborat bo'lishi esa unda tolalarni joylashish nisbatini o'rganishni taqozo etadi. Ip hosil bo'lishida ustki qatlamga tolalarni joylashish sonini ifodalovchi chirmashish koeffitsiyenti K_z tushunchasi kiritilgan [6].

$$K_z = \frac{l_{sht}}{2\pi D_{yk}} \quad (1)$$

Bunda; l_{sht} -tolaning shtapel uzunligi, mm;

D_{yk} -yigirish kamerasining diametri. mm

Bu formuladan chirmashish koeffitsiyenti tolalar uzunligiga to'g'ri proporsional, kamera diametriga esa teskari proporsional ekani ko'rinadi.

Tadqiqotlar natijasida iplar tuzilishi chirmashish koeffitsiyentiga qarab o'zgarishi mumkinligini ko'rsatgan [7]. Uning qiymati esa tolalar xossalari, texnik va texnologik parametrlarga bog'liq [8].

Piltacha ajratilib olinayotgan nuqtalardagi qatlamlar soni

$$d = \frac{\pi \cdot D_{yk}}{\Delta_{pl}} = \frac{\pi \cdot D_{yk} \cdot K_u \cdot n_{yk}}{v_{chv}} \quad (2)$$

Bunda d - qatlamlar soni;

D_{yk} - yigirish kamerasining diametri, mm;

Δ_{pl} - kamerani bir marta aylanishida uning novidan ajratib olinadigan piltacha uzunligi, mm;

v_{chv} - tolalar oqimini chiqarish tezligi (chiqaruvchi vallar tezligi)

K_u – ip qisqarish koeffitsiyentii

p_{yk} – yigirish kamerasining aylanish soni.

Kamera novidan ajratib olinayotgan piltachaning chiziqli zichligi

$$T_{pl} = T_0 \cdot d = \frac{T_n \cdot d}{E_d \cdot E_{uz}} \quad (3)$$

bunda

T_0 – tolalar oqimining chiziqli zichligi;

d – qo‘shilish soni;

T_p – piltani chiziqli zichligi;

E_d – diskretlashdagi cho‘zish (ingichkalanish);

E_{uz} – uzatish kanalidagi cho‘zilish.

Piltachaning ko‘ndalang kesimidagi tolalarni o‘rtacha soni

$$m_{pl} = m_0 d = \frac{m_n \cdot d}{E_d \cdot E_{uz}} = K_u \cdot m_{ip} \quad (4)$$

bunda m_n , m_0 , m_{ip} – mos ravishda tolalar oqimi, pilta va ipni ko‘ndalang kesimidagi tolalar soni. Piltachaning ko‘ndalang kesimidagi tolalar sonini texnologik ko‘rsatkichlar asosida aniqlashda quyidagi formuladan foydalanish ham mumkin

$$m_{pl} = \frac{T_{pl}}{T_T} = \frac{K_u \cdot T_{ip}}{T_T} \quad (5)$$

Tolalar oqimidan yigirish kamerasining novida piltacha hosil qilish va uni ajratib olishni eng qulay sharoiti $m_0 \leq 1$ bo‘lganda erishiladi. Bunday holda $d \geq m_{nl} = K_u \cdot t_{ip}$, diskretlash va uzatishdagi cho‘zilishlar $E_d \cdot E_{uz} \geq m_n$ bo‘lishi ko‘rinadi.

Shunday qilib, piltacha hosil qilish va uni ajratib olish jarayonlari turg‘unlashganda ajratib olinayotgan piltachaning ixtiyoriy ko‘ndalang kesimida qo‘shilgan qatlamlar soni d ga teng bo‘ladi. Diskret tolalar oqimining davriy qo‘shilish jarayonida tekislanish samaradorligini piltalarni qo‘shishda notekislikni kamayish samaradorligini aniqlash formulasi yordamida hisoblash mumkin:

$$E_T = \frac{S_0}{S_{pl}} = \frac{S_{do}}{S_{pl}} \approx \sqrt{d} \approx \sqrt{\pi \cdot D_{yk} \cdot K_u \cdot K} \quad (6)$$

bunda

S_0 , S_{pl} , S_{do} – mos ravishda tolalar oqimi, tolali piltacha va diskret oqimni kvadratik notekisligi;

K – ipdagi buramlar soni;

K_u – ipni qisqarishi.

Paxta tolasidan o‘rtacha chiziqli zichlikdagi ip yigirishda tekislanish samaradorligi yuqori darajada bo‘ladi ($Z_T = 14 \div 22$). Bunday samaradorlik bir tekisda va tolalari yaxshi aralashgan sifatli ip olishni ta‘minlaydi.

Diskret tolalar oqimini davriy qo‘shilish jarayonida tekislanish samaradorligini chuqur tahlili kamera novida taxlanayotgan diskret oqimning chiziqli zichligini uzunligi $d \cdot \pi \cdot D_{yk}$ dan qisqa bo‘lgan notekislik to‘lqinlari yaxshi tekislanishini ko‘rsatdi. Uzunligi $3dnD_{yk}$ dan uzunroq bo‘lgan to‘lqinlar amalda umuman

tekislanmaydi. Diskret oqimning notekisligi kamaygan sari kamera novidagi tolali piltachaning ham notekisligi kamayadi. Shuningdek yigirish kamerasining diametri D_{yk} va ipdagi buramlar soni K ni oshib borishi bilan notekislik kamayadi [9].

Biroq tolalarni piltada joylashishi, uning uzunligi bo'yicha notekisligi tufayli ushbu nazariy taxminni isbotlash qiyin. SHuning uchun qatlamdagi tolalar sonini kamera perimetri bo'ylab joylashishi va uni siljishini diskretlash jarayoni bilan bog'lanishi hamda buramni amaliy va hisobiy miqdorini ipda taqsimlanish qonuniyatini o'rganish ishlari olib borildi. Bu tadqiqotlar tolalar uzunligi bo'yicha notekisligi yuqori bo'lgan aralashmani qayta ishlashda qatlamdagi tolalar sonini kamaytirish uchun diskretlash jadalligini oshirish tavsiya qilinadi.

Nazariy xulosa va tavsiyalarni amalda qo'llash va zarur aniqliklar kiritish uchun tadqiqotlar olib borildi. Tajribalar tuzilishi bo'yicha farqlanadigan diskretlovchi bir, ikki va uch kirimli diskretlovchi barabanchalar konstruktiv xususiyatlarini ip sifatiga ta'siri o'rganildi.

Tajribalar uchun ikki variantda aralashma tuzildi. Birinchi aralashmada asosan ikkinchi nav tolalar ishlatildi. Ikkinchi aralashmada esa 4 tip III navdan 57%, 4 tip IV navli tolalardan 36% va 7% karda tarandisi qo'shildi. Aralashmalar Rieter firmasining tayyorlov jihozlarida qayta ishlanib, pilta ishlab chiqarildi. Korxona sharoitida olingan piltalarning xossalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Pilta xossalari

t/ r	Ko'rsatkichlar	1-aralashma	2-aralashma
1	Chiziqli zichligi, teks	5330	5300
2	Mahsulot nomeri	0,187	0,188
3	Uster bo'yicha notekislik, U %	3,24	3,48
4	Chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, CV%	4,22	4,20
5	CVm 1m, %	0,67	0,70
6	CVm 3m, %	0,55	0,56
7	CVm 10m, %	0,42	0,45

Har ikkala yigirish kameralarida bir xil piltadan bir xil chiziqli zichlikdagi iplar yigirildi. Bu kameralarda texnik va konstruktiv farqlarni kattaligi yuqorida keltirilgan xulosalarni aniqlash uchun mos keladi. Yigirilgan 29,4 teksli ipning Uster Tester-5 va Tenzorapid-5 uskunalarda aniqlangan fizik-mexanik xossalari keltirilgan.

Iplarning fizik-mexanik xossalari

Ip xossalari	1-aralashma		2-aralashma	
	1-kamera	2-kamera	1-kamera	2-kamera
Chiziqli zichligi bo'yicha notekisligi, USTER U%	10,44	13,70	11,22	13,83
Chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, CV% CVm, %	13,29	17,79	14,39	17,93
Ingichka joylar soni (Thin/1000 m) -50% /km	2	97	4	112
Qalin joylar soni (Thick/1000 m)+50%/kt	62	253	58	341
Tugunchaklar soni (Neps/1000 m) Neps+280% /km	77	183	96	233
Tukdorligi (Hairness)	3,43	5,11	4,09	6,19
Uzilish kuchi (Forse, sN)	373	303	316	270
Uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, CV%	8,22	13,11	7,73	14,68
Uzilishdagi cho'ziluvchanlik (Elongation, %)	4,03	4,40	3,96	4,21
Uzilishdagi cho'ziluvchanlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	10,65	13,62	12,55	12,31
Nisbiy pishiqiligi (Rkm), sN/teks	12,72	10,39	10,80	9,22
Nisbiy pishiqiligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, CV%	8,22	13,12	7,74	14,80

Birinchi aralashmadan yigirilgan ilarning chiziqli zichligi va notekisligini taqqoslanganda R 40 mashinasi bazasidagi kamerada sifatni yuqori ekanligi ko'rinadi. Ingichka joylar 48 marta, qalin joylari esa qariyb 4,2 marta, tugunchakchalar soni 2,35 marta farqlanishi ko'rinadi.

Ikkinchi aralashma qayta ishlanganda olingan natijalar aralashma sifatiga mos ravishda o'zgargan. Bunda tola navining pasayishi, chiqindini qo'shilishi ip sifatini pasayishiga sabab bo'ldi. Shuni ham ta'kidlash lozimki, bunday pasayishni keskin deb bo'lmaydi. Biroq mashinalarning imkoniyatlari bo'yicha o'zgarishni deyarli saklanib qolishi konstruktiv va texnologik sharoitlarni ta'siri sezilarlilikini ko'rsatadi.

Agar mashinalarning tuzilishi va texnik imkoniyatlarini inobatga oladigan bo'lsak masala yanada murakkablashadi. Chunki, ingichka joylarga qarganda qalin joylar soni uncha katta farqlanmaganligi ipning tuzilishi nafaqat yigirish qurilmasini tuzilishi, uning imkoniyati, shu bilan birga piltani ip holatiga keltirish imkoniyatini ham nazarda tutish lozimligi ko'rsatadi. Bu o'z navbatida piltadagi tolalarni holati bilan bog'liq.

Amalda ipning tuzilishini o'rganish asosan nazariy usulda amalga oshiriladi. Mashinalarning texnik va konstruktiv ko'rsatkichlari va xom ashyoning tarkibini nazarda tutib yuqorida keltirilgan nazariy baholash metodlarini qo'llab hisoblash ishlari bajarildi. Natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Mashinalarning ish parametrlari va texnologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	1 -aralashma		2-aralashma	
	1- kurilma	2- kurilma	1- kurilma	2- kurilma
l_{sh} -tolaning shtapel uzunligi, mm	34,4	34,4	34,0	34,0
D_{yk} - yigirish kamerasi diametri, mm	34	66	34	66
$K_z = \frac{l_{sh}}{2\pi D_k}$	0,1600	0,0830	0,1580	0,0810
ϑ_T -Ip chiqish tezligi, m/min	124,0	46,0	124,0	46,0
d - qatlamlar soni;	88,54	159,20	88,54	159,20
Δ_{pl} -kamerani bir marta aylanishda uning novidan ajratib olinadigan piltacha uzunligi;	0,105	0,202	0,105	0,202
K_u -ipni qisqarish koeffitsiyentii;	0,95	0,95	0,95	0,95
n_{yk} - yigirish kamerasining aylanish soni, min ⁻¹ .	108000	35000	108000	35000
T_p -piltaning chiziqli zichligi, teks	5330	5330	5300	5300
E_{um} -umumiy cho'zish;	184,90	182,88	181,92	181,65
T_{ip} -ipning chiziqli zichligi, teks	29,38	29,41	29,37	29,42
m_n -piltachaning ko'ndalang kesimidagi tolalar soni	166,78	166,78	178,62	178,62
ε_t -notekislikni kamayish (tekislanish) samaradorligi	9,40	12,671	9,38	12,51
K-ipdagi buramlar soni, br/m;	860,0	812,0	850,0	790,0

Shunday qilib past navli tolalar va chiqindilardan ip yigirishda ipni tuzilishi amaldagi qonuniyatlardan farqlanishi, uni loyihalash esa chuqur tekshirishni takozo etishi aniqlandi.

Diskret qatlamning kesimidagi tolalar soni turli ta'minlash tezliklari va kamera diametrini o'zgarishiga qarab aniqlanadi. Bitta qatlamdagi tolalar soni kamera perimetri bo'ylab taqsimlanganda ularni orasida ma'lum masofa qoladi. Shunday bog'lanishga asoslanib ta'minlash tezligini tanlash yoki kameraning dimetrini o'zgartirib zarur natija olish mumkin.

Kameraga kelib taxlanayotgan tolalar shakllanayotgan piltachaning ustida uzluksiz yoki ma'lum qadam bilan joylashishi mumkin. Bu qadamni quyidagicha ifodalash tavsiya etilgan:

$$\Delta = \frac{l_T \cdot T_T}{T_{pl}} \quad (7)$$

bunda

l_T - tolaning o'rtacha uzunligi, mm;

T_T, T_{pl} - mos ravishda tola va mashinani ta'minlanayotgan piltaning chiziqli zichligi, teks.

Diskretlovchi barabanchaning tezligi U_{DB} ta'minlovchi silindr tezligi U_{TS} dan juda katta bo'lgani uchun diskretlangan tolalar oqimidagi tolalar orasidagi surilish

$$\Delta_2 = \frac{l_T d_{DB} n_{DB}}{n_1 d_{TS} n_{TS}} \quad (8)$$

ga teng bo'ladi.

Kamera tushayotgan tolalarni orasidagi surilish qadami

$$\Delta_3 = \frac{l_T d_K n_K}{n_2 d_{DB} n_{DB}} \quad (9)$$

Agarda ipni kerakli qatlamlar qo'shilishiga erishish uchun kameraning aylanishlar soni muvofiqlashtirilsa, kamerani ortiqcha aylanishlariga ehtiyoj qolmaydi, natijada ortiqcha energiya sarflanmaydi.

Xulosa. Qatlamdagi tolalarni surilish qadamini tolalar uzunligiga va piltaning chiziqli zichligiga bog'likligidan kelib chiqib yigirish kamerasidagi bir qator texnik va texnologik ko'rsatichlarni maqbul ko'rsatkichlarini tanlash, yangi assortimentga o'tishda o'zgartirishlarni zarurati kabi bir qator masalalarni hal etish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Hearle J.W.S., Lomas B., Cooke W.D. Atlas of Fibre fracture and Damage to textiles. Second edition. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2000. p.460.
2. Shao X., Qui Y., Wang Y. Theoretical modeling of the tensile behavior of low-twist staple yarns. Part II-Theoretical and experimental results, The Textile Institute, 2005. Volume 96 (2), pp.69-76.
3. Serbakov V.P., Skulanova N.S., Polyakova L.V. Analiticheskoe opisanie deformirovaniya i razrusheniya pryaji. Izvestiya VUZov, Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti, 1999; № 3 (249), S.31-35
4. Chistoborodov G.I., Avrelkin V.A., Ronjin V.I. Opredelenie maksimalnogo ugla krucheniya produkta. Izvestiya VUZov, Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti, 2002; № 2, S.40-42. Skoog D.A., Holler F.J., Crouch S.R. // Principles of Instrumental Analysis. Cengage Learning, 2018.
5. O'zDSt 3310:2018 Vtorichnie materialnie resursi pererabotki xlopkovogo volokna. Texnicheskie usloviya.
6. Katalog produksiy firmi SDLatlas/ [Elektronniy resurs]. – Rejim dostupa: <https://.com/products/trash-analyzer-mk-2#product-standards> (data obraseniya: 17.06.20).
7. Gordon S., Hsieh Y.L, Cotton science and technology. Woodhead publishing Limited, 2007. pp.84-85 .
8. Lawrence Carl A. Fundamentals of spun yarn technology. 2003 by CRC Press LLC.

9. Azanova A.A., Abutalipova L.N., Kulevsov G.N., Tixonova N.V., Ivshin Ya.V. Modifikatsiya svoystv xlopkovogo volokna s pomosyu nizkoterperaturnoy plazmi.//Izv. Vuzov. Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti. 2016. S.80-83.
10. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. — М.: МГТУ им. Косыгина, 2007. — 648 с.
11. Yingcun Liu Yingcun Liu and Keshuai Liu // “Enhancing the Spun Yarn Properties by Controlling Fiber Stress Distribution in the Spinning Triangle with Rotary Heterogeneous Contact Surfaces” 2022
12. Akhmedov A., Valieva Z. F, Makhkamova S. F., Patxullayev S.U., Mukhtarov J.R., // Influence of sample mass on accuracy of wool fiber tone measurement on an acoustic device, Eur. Chem. Bull. 2022,11(3), 34-38
13. Muhtarov J.R., F. Ergasheva, X. Toxirova, S Xalmatova, // Tolali chiqindilarni yigirishga tayyorlashning ip sifatiga ta’siri - Ekonomika i sotsium, 2024 p. 4-1.
14. Muhtarov J.R., F. Ergasheva, X. Toxirova, // Paxta tolasi buramdorligining turli seleksiya navlari bo’yicha o’zgarish // International conference on medicine, science, and education, p. 83-86, 2024