TO‘QIMALARNING FAZAVIY TUZILISHINI O‘RGANISH

Joldasova Ayzada Bekbaulievna
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti «Sanoat texnologiyasi» kafedrasi assistenti
E-mail: ayzosh-2020@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada to‘qimalarning fazaviy tuzilishi va uning iplar orasidagi ishqalanish kuchiga ta’siri o‘rganilgan. To‘qima tuzilishining 9 fazasi keltirilib, har bir fazada tanda va arqoq iplarining egilish to‘lqin balandliklari (h_t va h_a) tahlil qilingan. Geometrik modellar orqali iplar orasidagi ishqalanish burchagi (A) va ishqalanish kuchining hisoblash usullari ko‘rsatilgan. Turli ip tarkiblari (paxta, modal, lavsan) uchun ishqalanish koeffitsientlari aniqlanib, ularning to‘qima tuzilishi fazalariga bog‘liq ravishda o‘zgarishi ko‘rsatilgan. Tadqiqot natijalari to‘qimalarning tuzilish fazalarini nazorat qilish va ishlash xususiyatlarini bashoratlash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: to‘qima tuzilishi, fazaviy tuzilish, egilish to‘lqini, ishqalanish kuchi, ishqalanish burchagi, tanda, arqoq, modal, lavsan.

Аннотация. В статье исследуется фазовое строение тканей и его влияние на силу трения между нитями. Представлены 9 фаз структуры ткани, проанализированы высоты изгибных волн основных и уточных нитей (h_t и h_a) в каждой фазе. С помощью геометрических моделей показаны методы расчёта угла трения (A) и силы трения между нитями. Определены коэффициенты трения для различных составов нитей (хлопок, модаль, лавсан), показано их изменение в зависимости от фазы структуры ткани. Результаты исследования позволяют контролировать фазы структуры ткани и прогнозировать её эксплуатационные свойства.

Ключевые слова: структура ткани, фазовое строение, изгибная волна, сила трения, угол трения, основа, уток, модаль, лавсан.

Abstract. The article studies the phase structure of fabrics and its effect on the friction force between threads. Nine phases of fabric structure are presented, analyzing the bending wave heights of warp and weft threads (h_t and h_a) in each phase. Geometric models are used to demonstrate the calculation methods for the friction angle (A) and friction force between threads. Friction coefficients for different thread compositions (cotton, modal, polyester) are determined, and their variation depending on the fabric structure phase is shown. The research results allow for control over fabric structure phases and prediction of their performance characteristics.

Keywords: fabric structure, phase structure, bending wave, friction force, friction angle, warp, weft, modal, polyester.

Kirish

ISSN 3030-3907

Matoning tuzilishi tola va ipning xossalari, o‘rilishning turi va zichligi bilan bir qatorda, uni to‘quv dastgohida ishlab chiqarish sharoitlari bilan ham belgilanadi. Ushbu omillarning har birining to‘qimalarning haqiqiy tuzilishiga ta’siri hali etarlicha o‘rganilmagan, shuning uchun nazariy tahlilda to‘qima tuzilishining shartli geometrik sxemasidan kelib chiqishga to‘g‘ri keladi. Shu bilan birga, mato dastgohdan yechib olingandan so‘ng, turli tizimdagi iplarda tarangliklarning bo‘shashishi va o‘zaro muvozanatlashuvi sodir bo‘lishi mumkin. Bu to‘qima tuzilishining birmuncha qayta qurilishiga olib keladi, lekin uning shakllanish sharoitlari ta’sirini to‘liq bartaraf etmaydi. Ko‘pgina tadqiqotchilar to‘qimaning bunday tuzilishini tahlil qilish bilan shug‘ullanib, tanda va arqoq iplari mutlaqo egiluvchan, qat‘iy silindrsimon shaklga ega va cho‘zilish va yemirilish deformatsiyalariga uchramaydi deb taxmin qilishgan. To‘qima tuzilishini analitik tadqiq qilishning asosiy masalasi tanda va arqoq iplarining to‘lqin balandliklarini aniqlashdir [1-3]. To‘qimaning fazaviy tuzilishi nazariyasiga asoslanib [4-6] tanda va arqoqning egilish to‘lqinining balandligiga qarab, to‘qima tuzilishining to‘qqiz fazasi farq qilinadi. Bunday holda, ma‘lum shartlar belgilanadi: polotno o‘rilishli mato; tanda va arqoq iplari silindrsimon shaklda; o‘lchov birligi sifatida ipning radiusi (r) qabul qilingan.

MATERIALLAR VA METODLAR

To‘qima tuzilishining birinchi fazasida (1-rasmga qarang) tanda va arqoq iplarining diametrlari bir xil bo‘lganda ($d_t=d_a$) to‘qimada tanda iplari tekis (to‘lqin egilish balandligi nolga teng, ya‘ni ($h_t=0$), arqoq iplari esa maksimal egilishlarga ega (arqoq to‘lqinining balandligi uning to‘rtta radiusiga teng, ya‘ni ($h_a=4r$). To‘qima tuzilishining to‘qqizinchi fazasida, aksincha, arqoq iplari tekis ($h_y=0$), tanda iplari esa maksimal egilishlarga ega ($h_t=4r$). Bir fazadan keyingi fazaga ketma-ket o‘tish bilan bir tizim iplarining to‘lqin balandligi qarama-qarshi tizim iplarining to‘lqin balandligidan qanchalik katta bo‘lsa, shuncha kamayadi [7]. Shunday qilib, to‘qima tuzilish fazasining II tartibida tanda to‘lqinining balandligi $h_t=0,5r$, arqoq to‘lqinining balandligi esa (1) ga asoslanib $h_a=4r-0,5r=3,5$ (3.1)
To‘qima tuzilishi fazasining tartibi tanda va arqoq to‘lqinlari balandligi h_t/h_a nisbati bilan aniqlanadi (1-jadvalga qarang).

1-jadval

To‘qima tuzilishi fazalarining tartibi

Tuzilish fazasi tartibi	Egilish to‘lqini balandligi, **r** orqali ifodalangan		**h_t/h_a** nisbat koeffitsienti
	Tanda **h_t**	Arqoq **h_a**	
I	0	4	0/8=0
II	0,5	3,5	1/7=0,143
III	1	3	1/3=0,333

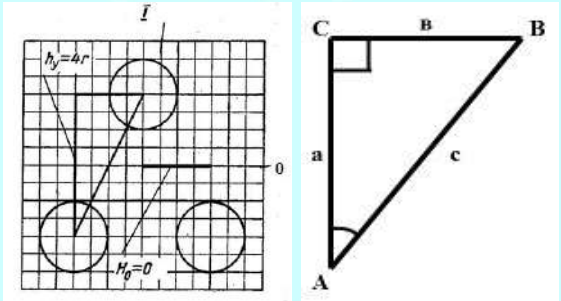
ISSN 3030-3907

IV	1,5	2,5	3/5=0,6
V	2	2	2/2=1
VI	2,5	1,5	5/3=1,666
VII	3	1	3/1=3,0
VIII	3,5	0,5	3,0/0,5=7
IX	4,0	0	4/0=∞

1-9-rasmlarda to‘qima tuzilishining 9 fazasi modellari taqdim keltirilgan. Bunda 1a - 9a-rasmlarda vertikal va gorizontal yo‘nalishlar bo‘yicha ip radiusining yarmiga $(^1/_2\,r)$ teng bo‘lgan kvadratlarga ega to‘r qog‘ozda to‘lqin balandligi h_a bo‘lgan arqoq va H tandaning joylashuvi ko‘rsatilgan. 1b-9b-rasmlarda esa uchburchakda iplarning egilish to‘lqinlari joylashishining geometrik modeli ko‘rsatilgan bo‘lib, bu yerda a katet arqoq ipining egilish to‘lqinlari balandligi h_a ga teng, tanda iplari orasidagi ishqalanish burchagi A arqoq uchburchakda iplarning egilish to‘lqinlari joylashishining geometrik modelidan, ya‘ni a va c tomonlar o‘rtasida hosil bo‘lgan burchakdan aniqlanadi.

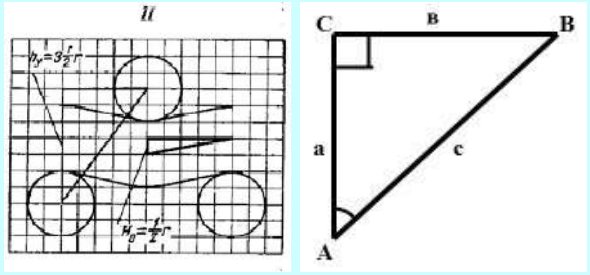
To‘qima tuzilishi fazasining birinchi tartibida to‘qimadagi tanda iplari arqoq iplarini aylanib o‘tmaydi va tekis bo‘lib qoladi; tanda egilishlarining (to‘lqinlarining) balandligi H nolga teng, arqoq ipining to‘lqinlari balandligi h_a esa 4r maksimal qiymatga ega (tanda va arqoq iplarining diametrlari bir xil bo‘lganda).

To‘qima tuzilishi fazasining ikkinchi tartibida va IX gacha bo‘lgan har bir keyingi faza tartibida tanda ipining to‘lqin balandligi $^1/_2\,r$ ga oshadi, arqoq ipining to‘lqin balandligi esa xuddi shu qiymatga $(^1/_2\,r)$ kamayadi. Shunday qilib, to‘qima tuzilishi fazasining V tartibida tanda va arqoq to‘lqin balandliklari h, H (5a-rasm, V faza tartibi) teng va ularning har biri 2r ga teng bo‘ladi.



a) b)

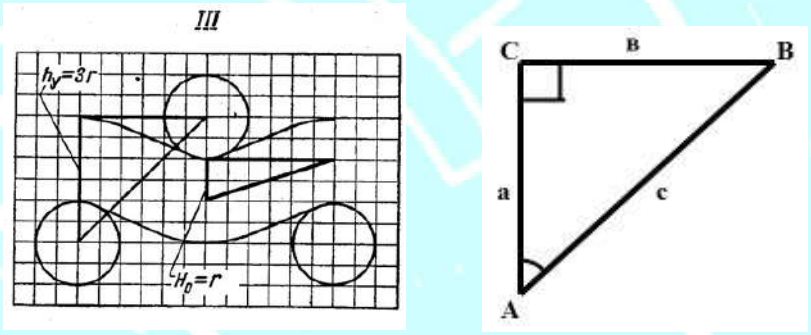
1-rasm. To‘qima tuzilishining birinchi fazasi modeli



a) b)

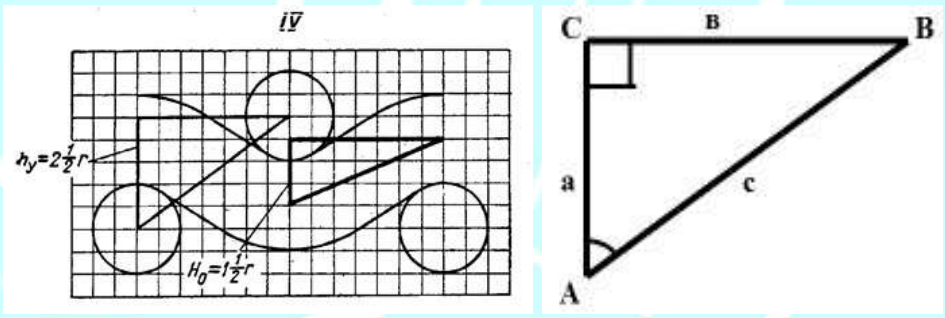
2-rasm. To‘qima tuzilishining ikkinchi fazasi modeli

ISSN 3030-3907



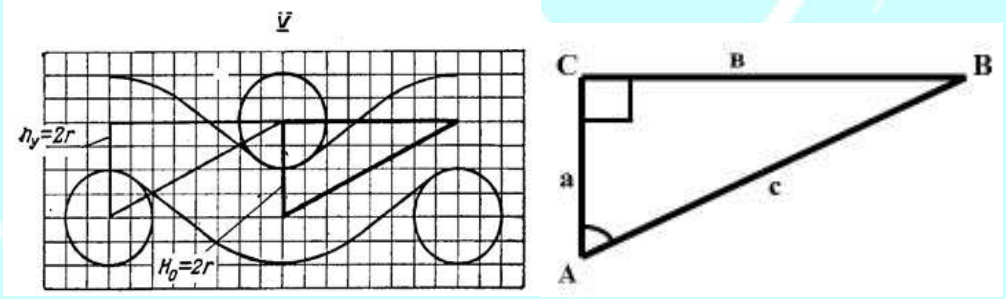
a) b)

3-rasm. To‘qima tuzilishining uchinchi fazasi modeli



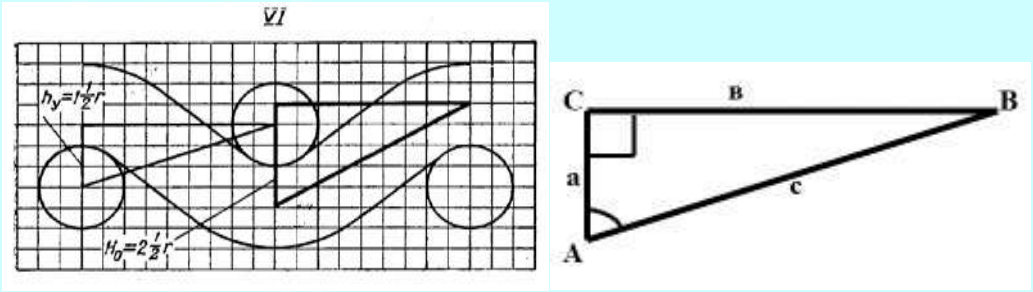
a) b)

4-rasm. To‘qima tuzilishining to‘rtinchi fazasi modeli



a) **b)**

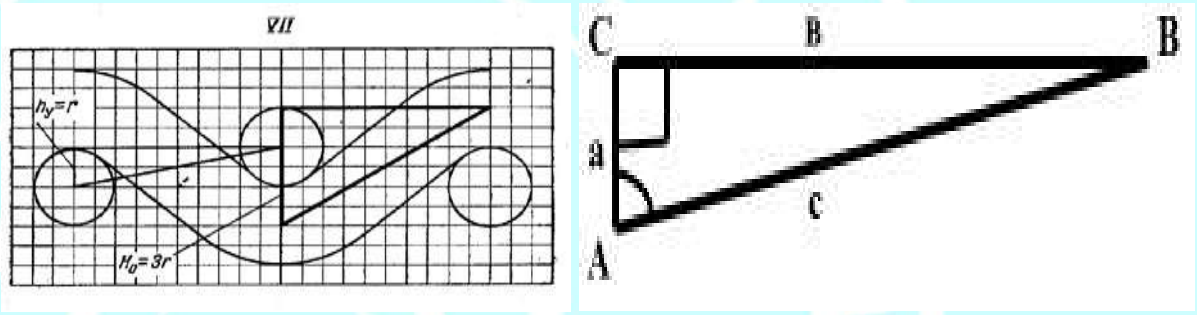
5-rasm. To‘qima tuzilishining beshinchi fazasi modeli



a) **b)**

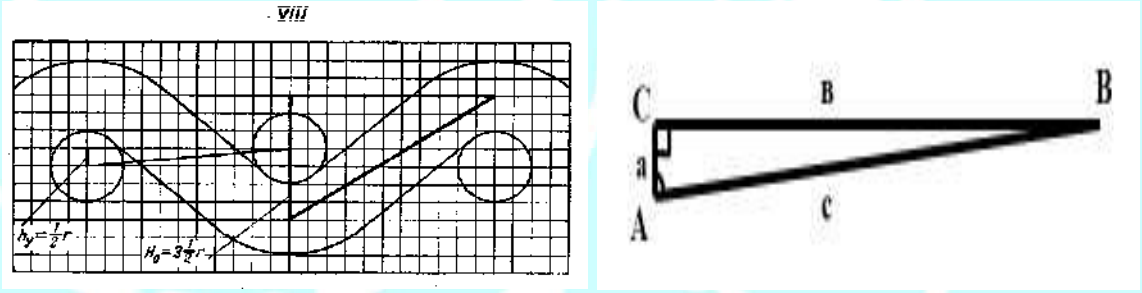
6-rasm. To‘qima tuzilishining oltinchi fazasi modeli

ISSN 3030-3907



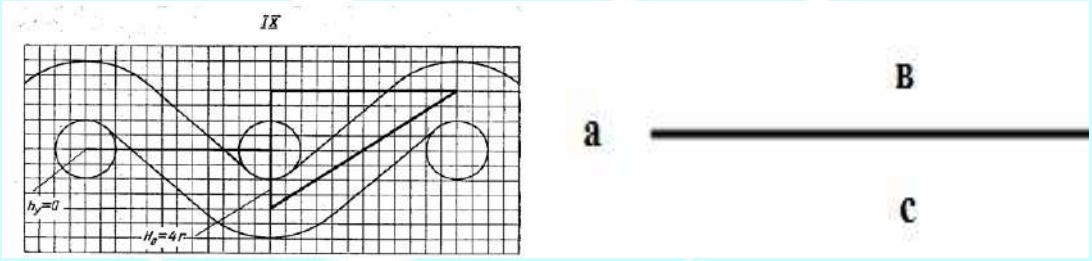
a) b)

7-rasm. To‘qima tuzilishining ettinchi fazasi modeli



a) b)

8-rasm. To‘qima tuzilishining sakkizinchi fazasi modeli



a) b)

9-rasm. To‘qima tuzilishining to‘qqizinchi fazasi modeli

To‘qima tuzilishi fazasining VI tartibidan boshlab, tanda ipining to‘lqin balandligi arqoq ipining to‘lqin balandligidan $^1/_2$ r ga katta bo‘ladi va 2 $^1/_2$ r ni tashkil etadi, fazaning IX tartibida esa tanda ipining to‘lqin balandligi H maksimumga – 4r ga etadi, arqoq ipining to‘lqin balandligi h esa nol holatiga keladi, ya‘ni arqoq ipi tekislanadi. To‘lqin balandligi bo‘yicha to‘qima tuzilishi fazalarining I va IX tartiblari o‘zaro qarama-qarshidir. Tuzilish fazalarining IV, III, II va I tartibli to‘qimalarini olish uchun arqoq bo‘ylab zichlikni asta-sekin oshirib va tandani bo‘shashtirib borish kerak, chunki to‘qimaning to‘ldirilish foizi haddan tashqari yuqori bo‘lishi va eni bo‘ylab ko‘p qisqarishi natijasida tuzilish fazasining I tartibli to‘qimasini boshqacha ishlab bo‘lmaydi. Tuzilish fazalarining VI, VII, VIII va IX tartibli to‘qimalarini olish uchun tandani zichlash va arqoq bo‘yicha zichlikni kamaytirish kerak.

Shuningdek, 1 b-9 b-rasmlardan kelib chiqadiki, a va s o‘lchamlari ma‘lum bo‘lganda, ishqalanish burchagini A ni uchburchaklarning trigonometrik

ISSN 3030-3907

funksiyasi yordamida aniqlash mumkin. A burchakning tangensi deb a tomonning v tomonga bo‘lgan nisbatiga sifatida aytiladi, ya’ni tg A = $^{a}/_{B}$.

NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

2-jadvalda to‘qima tuzilishi parametrlariga bog‘liq holda to‘qima tuzilishi fazalarining tartibi ko‘rsatilgan.

2-jadval

To‘qima tuzilishi parametrlariga qarab to‘qima tuzilishi fazasining tartibi

To‘qima tuzilishi fazasining tartibi	Arqoq ipining to‘lqin balandligi h_a, **a** tomoni	Tanda ipining to‘lqin balandligi h_t, **b** tomoni	Arqoq ipi to‘lqin balandligining gipotenuzasi h_a, **c** tomoni	Tanda ipi to‘lqin balandligi h_t va arqoq ipi to‘lqin balandligi h_a orasidagi **A** burchak, **b** tomonlari va **c** tomonlari graduslarda	Tanda ipi to‘lqin balandligi h_t va arqoq ipi to‘lqin balandligi h_a orasidagi **A** burchak, **b** tomonlari va **c** tomonlari radianlarda
1	8	4	8,94	26,57	0,46
2	7	5	8,6	35,54	0,622
3	6	6	8,49	45,0	0,79
4	5	7	8,6	54,46	0,95
5	4	8	8,94	63,43	1,11
6	3	9	9,49	71,57	1,25
7	2	10	10,2	78,69	1,27
8	1	11	11,05	84,81	1,48
9	0	12	0	0	0

Arqoq ipi to‘lqinining balandligi h_a, tanda ipi to‘lqinining balandligi h_t va arqoq ipi to‘lqinining balandligi h_a balandligi orasidagi ishqalanish burchagi A kabi iplar orasidagi ishqalanish kuchining har bir fazasidagi to‘qimaning parametrlari aniqlandi. To‘qimaning fazaviy tuzilishi ortishi bilan arqoq ipining to‘lqin balandligi h_a kamayadi va to‘lqin balandligi orasidagi ishqalanish burchagi A gradus va radianlarda 68% ga oshadi [3, 8-11]. Ishqalanuvchi yuzalarning turi, ipning tarkibi va chiziqli zichligiga qarab ishqalanish koeffitsientini hisoblash natijalari 3-jadvalda keltirilgan bo‘lib, ko‘rsatkichlar 2-bobning 3-bandi (ip parametrlarini aniqlash usullari va vositalari) asosida olingan.

ISSN 3030-3907

3-jadval

Ishqalanivchi yuzalarning turiga, ipning tarkibi va chiziqli zichligiga qarab ishqalanish koeffitsientini hisoblash natijalari

№	Ipning chiziqli zichligi, teks ipning tarkibi	Ishqalanuvchi friksion juftlari				
		Ip -metall	Paxta ipi – paxta ipi	Paxta ipi – modal ipi	Modal ipi – modal ipi	Paxta ipi –lavsan ipi
1.	11,8x2 paxta	0,22	0,33	-	-	-
2.	11,8x2 modal	0,23	-	0,35	0,37	-
3.	23,6x2 lavsan	0,19	-	-	-	0,21

Jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, iplar orasidagi eng yuqori ishqalanish koeffitsientni modal, paxta iplari orasidagi eng kichik ishqalanish koeffitsienti lavsan iplaridir. 4-jadvalda tanda ipida modal ip bo‘lgan modal arqoq iplari orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash, 5-jadvalda tanda ipi paxta iplari bo‘lgan modal arqoq iplari orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash, 6-jadvalda tanda va arqoq iplari paxta iplari bo‘lgan iplar orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash keltirilgan [3].

4-jadval

Ishqalanish koeffitsienti f = 0,37 bo‘lganda tanda ipida modal ip bo‘lgan modal arqoq iplari orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash

To‘qima tuzilishi fazasining tartibi	**A** burchak radianlarda	Arqoq ipining taxtlash tarangligi, sN	Ishqalanish koeffitsienti va burchagining ko‘paytmasi $\mathbf{A \cdot f}$	Iplar orasidagi ishqalanish kuchi ***F***, sN
1	0,46	10	0,17	1,7
2	0,622	10	0,23	2,3
3	0,79	10	0,363	3,6
4	0,95	10	0,437	4,4
5	1,11	10	0,51	5,1
6	1,25	10	0,58	5,8
7	1,27	10	0,58	5,8
8	1,48	10	0,68	6,8
9	0	10	0	0

ISSN 3030-3907

5-jadval

Ishqalanish koeffitsienti f = 0,35 bo‘lganda tanda ipi paxta ipi bo‘lgan modal arqoq iplari orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash

To‘qima tuzilishi fazasining tartibi	**A** burchak radianlarda	Arqoq ipining taxtlash tarangligi, sN	Ishqalanish koeffitsienti va burchagining ko‘paytmasi $\mathbf{A}\cdot f$	Iplar orasidagi ishqalanish kuchi ***F***, sN
1	0,46	10	0,161	1,6
2	0,622	10	0,218	2,2
3	0,79	10	0,277	2,8
4	0,95	10	0,333	3,3
5	1,11	10	0,389	3,9
6	1,25	10	0,438	4,4
7	1,27	10	0,444	4,4
8	1,48	10	0,518	5,2
9	0	10	0	0

6-jadval

Ishqalanish koeffitsienti f=0,33 bo‘lganda tanda va arqoq iplari paxta ipi bo‘lgan iplar orasidagi ishqalanish kuchini hisoblash

To‘qima tuzilishi fazasining tartibi	**A** burchak radianlarda	Arqoq ipining taxtlash tarangligi, sN	Ishqalanish koeffitsienti va burchagining ko‘paytmasi $\mathbf{A}\cdot f$	Iplar orasidagi ishqalanish kuchi ***F***, sN
1	0,46	10	0,152	1,5
2	0,622	10	0,205	2,0
3	0,79	10	0,261	2,6
4	0,95	10	0,314	3,2
5	1,11	10	0,366	3,7
6	1,25	10	0,413	4,1
7	1,27	10	0,419	4,2
8	1,48	10	0,488	4,9
9	0	10	0	0

4-6-jadvallar tahlili shuni ko‘rsatadiki, arqoq ipining tarangligi, tanda va arqoq iplari orasidagi ishqalanish koeffitsientining doimiy qiymatlarida, to‘qima tuzilishi fazalarining o‘zgarishi bilan, arqoq ipi to‘lqinining balandligi h_a va tanda ipi to‘lqinining balandligi h_t orasidagi ishqalanish burchagi A ning bir xil qiymatlarida, barcha variantlarda iplar orasidagi ishqalanish kuchi ortadi.

ISSN 3030-3907

Ishqalanish koeffitsientini oshirish ishqalanish kuchining mutlaq qiymatlarini oshiradi.

XULOSA

Maqolada to‘qimalarning fazaviy tuzilishining nazariy asoslari va amaliy ahamiyati keng yoritilgan. To‘qima tuzilishining 9 fazasi orqali tanda va arqoq iplarining egilish holatlari, ular orasidagi ishqalanish burchagi va kuchining o‘zgarishi tizimli ravishda tahlil qilingan. Turli ip materiallari (paxta, modal, lavsan) uchun eksperimental aniqlangan ishqalanish koeffitsientlari asosida iplar orasidagi ishqalanish kuchi hisoblangan va uning tuzilish fazasiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Bu tahlillar to‘qimalarning ishlash xususiyatlarini oldindan bashoratlash, ularning mustahkamligi, deformatsiya xususiyatlari va ishlov berish qulayligini nazorat qilish imkonini beradi. Natijada, to‘qima tuzilishini loyihalash va optimallashtirishda fazaviy tahlilning amaliy ahamiyati asoslab berilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Raximxodjaev S.S , D.N.Qodirova To‘qima loyialashning zamonaviy usullari. Darslik.-T.: Adabiyot uchqunlari. 2018.144b.
2. Новиков Н.Г. О строении ткани и проектировании ее с помощью геометрического метода. Текстильная промышленность. Москва, 1946. №2, №4, №6, №11. С.42.
3. Жолдасова А. Б., Даминов А. Д., Рахимходжаев С. С. Исследование фазового строения ткани. UNIVERSUM: Технические науки. №2 (119), февраль 2024г. Стр. 57-64.
4. А.Б. Жолдасова., А.Д. Даминов., С.С. Рахимходжаев. Параметры и проектирование сорочечной ткани. O‘ZBEKISTON TO‘QIMACHILIK JURNALI. №1.2024. 88-95b.
5. Собирова Г.Н. Расулов Х.Ю. Рахимходжаев С.С. Системы образования ткани, параметры, исследования, оптимизация (часть 1). Учебник, 2024. LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, Mauritius. С.93.
6. Оразбаева Р. И., Кадырова Д.Н., Рахимходжаев С.С. Проектирование с заданными свойствами и технология производства костюмных тканей. Монография, 2024. LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, Mauritius. С.64.
7. Жолдасова А.Б., Даминов А.Д., Рахимходжаев С.С. Фазовое строение ткани. “Актуальные направления развития текстильной и легкой промышленности в современных условиях”, Первая Всероссийская научная конференция с международным участием. Москва-2024. С.134-138.
8. А.Б. Жолдасова., А.Д. Даминов., С.С. Рахимходжаев. Трение нитей при прибое утка к опушке ткани. “Саноат технологияларида инновацион

ISSN 3030-3907

ечимлар” II-Республика илмий-амалий анжуман. Нукус - 2024. 5-апрель. 30-31б.

9. А.Б. Жолдасова., Г.Н. Собирова., С.С. Рахимходжаев. Механика текстильной нити в ткачестве. // “Paxta tozalash, to‘qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish”, Xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Термиз-2023. 20-21-oktabr. 257-259b.

10. Рахимходжаев С.С. Натяжение нитей в ткачестве (ткацкий отдел). Монография, 2024. LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, Mauritius. С.110.

11. Собирова Г.Н. Расулов Х.Ю. Рахимходжаев С.С. Системы образования ткани, параметры, исследования, оптимизация (часть 2). Учебник, 2024. LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, Mauritius. С.82.

ISSN 3030-3907