

**NAQSHLI TRIKOTAJ TO'QIMALARINING QALINLIGI O'ZGARISHI,
UNING SIFATIGA TA'SIRI**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17330877>

Namangan Davlat texnika universiteti, katta o'qituvchisi

O'ralov Lazizbek Sayibnazar o'g'li

Email: lazizbekoralov@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda ikki aylana ignadonli trikotaj to'quv mashinasida turli usullarda to'qilgan va har xil qalinlikka ega bo'lgan ikki qatlamli naqshli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xossalari tadqiq qilindi. Tadqiqotdan maqsad: trikotaj mato qalinligining uning sifat ko'rsatkichlariga, jumladan, havo o'tkazuvchanligi, uzilish kuchi, cho'ziluvchanlik, deformatsiyaga chidamlilik, kirishish va ishqalanishga chidamlilik kabi muhim omillarga ta'sirini baholashdan iborat.

Kalit so'zlar: Ikki qatlamli trikotaj to'qima, Naqshli trikotaj mato, Fizik-mexanik xossalari, Havo o'tkazuvchanlik, Uzilish kuchi, Cho'ziluvchanlik, Qaytar deformatsiya, Kirishish ko'rsatkichi, Trikotaj mahsulotlari, Matoning pishiqligi, Trikotaj mato sifati.

KIRISH

Bugungi kunda yengil sanoat, xususan, trikotaj matolar ishlab chiqarish sohasi tez sur'atlar bilan rivojlanib, sifat va funksional jihatdan yuqori talabga ega mahsulotlarga ehtiyoj ortib bormoqda. Trikotaj matolari nafaqat kiyim-kechak, balki tibbiy, sport, texnik va boshqa maqsadlarda keng qo'llanilishi sababli, ularning fizik-mexanik xossalarini chuqur o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, ikki qatlamli naqshli trikotaj to'qimalarning tuzilmasi, iplar tarkibi, naqsh va qalinligiga qarab matoning asosiy sifat ko'rsatkichlari sezilarli darajada farqlanishi mumkin.

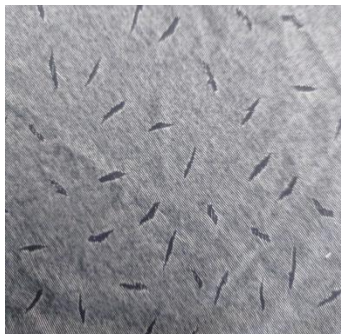
Mazkur tadqiqotda ikki aylana ignadonli trikotaj to'quv mashinasida tayyorlangan, turli tuzilma va naqshga ega bo'lgan uch xil ikki qatlamli naqshli trikotaj to'qima namunalarning qalinligi va tuzilishining havo o'tkazuvchanlik, uzilish kuchi, cho'ziluvchanlik, deformatsiyaga chidamlilik, kirishish, ishqalanishga chidamlilik kabi asosiy fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot davomida har bir trikotaj namunasi GOST hamda xalqaro ISO standartlariga muvofiq maxsus laboratoriya uskunalari yordamida sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar asosida trikotaj to'qimalarining sifati ularning qalinligi, naqsh hosil qilish usuli va tuzilishiga bevosita bog'liq ekani aniqlanib, bu holat matolarni amaliy qo'llanilish sohasiga qarab to'g'ri tanlash va ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirishda muhim omil hisoblanadi.

Mazkur tadqiqot natijalari trikotaj to'qimalarini loyihalashda, ularning ekspluatatsion xossalarini bashorat qilishda va optimal texnologik parametrlarni aniqlashda ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Tajriba-sinov. Trikotaj to'qimalarining qalinligi o'zgarishining sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish maqsadida ikki aylana ignadonli trikotaj to'quv mashinasida ikki qavatli naqshli trikotaj to'qimasining 3 ta turli xil usullarda to'qilgan hamda turli qalinlikdagi namunalari tanlab olindi.

Tanlab olingan ikki qavatli naqshli to'qimalari bir-biridan to'qima tuzilishi, naqshi va rapportlari ketma-ketligi va xom ashyosi bilan farqlanadi.



I Variant



II variant



III variant

1-rasm. Naqshli trikotaj to'qima namunalarining ko'rinishi

I variantnamunasini to'qishda naqsh iplarni hisobiga olingan. II variantda ham naqsh iplar orqali amalga oshirilgan. III variant namunada naqsh qo'shimcha elementlar orqali olingan.

To'qima qalinliklari

1-jadval

I variant	II variant	III variant
0,06 mm	0,722 mm	0,870 mm

Trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xususiyatlarini tavsiflovchi ko'rsatkichlar orasidan quyidagi ko'rsatkichlar: mustahkamlik va uzilishdagi uzayish, uzilish kuchidan kam bo'lgan kuchlanish ta'sirida cho'zilishi, bir martalik va takror cho'zilishdagi chidamlilik, g'ijimlanish va yechilishiga chidamlilik, issiq-nam sharoitda ishlov berilganda kirishishi kabilar qabul qilingan.

Havo o'tkazuvchanlik deganda materiallarning o'zidan havo o'tkazishi tushiniladi. Havo o'tkazuvchanlik materialning ikkila tomoni bo'yicha berilgan bosim farqida 1 sekund ichida 1 sm^2 matodan o'tayotgan havo miqdorini ko'rsatuvchi koeffitsient bilan tavsiflanadi.

Naqshli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari

2-jadval

Ko'rsatkichlar	Variantlar			Standartlar
	I	II	III	

Iplarni turlari, chiziqli zichligi	Or qa qatlam	Paxta ipi	Paxt a ipi	Paxta ipi	
	Ol d qatlam	Paxta ipi	Paxt a ipi	Paxta ipi	
	Ar qoq			Polye ster	
Havo o'tkazuvchanligi $V \text{ (sm}^3\text{/sm}^2\cdot\text{sek)}$		44,98 9	32,9 03	44,08 1	GOST 12088-22 30- 100
Uzilish kuchi R (N)	bo' yiga	416	533	425	Kamida 80 N GOST 28554
	eni ga	540	724	813	
Uzilishgach a cho'zilish L (%)	bo' yiga	99,8	101	87,65	0 dan 100 % gacha GOST 28554 I va II
	eni ga	56,4	45	35,85	
Qaytmas deformatsiya ϵ_H (%)	bo' yiga	11	21	20	GOST 28882 20 % gacha
	eni ga	14	17	18	
Qaytar deformatsiya ϵ_0 (%)	bo' yiga	89	79	80	GOST 28882 80 % dan yuqori
	eni ga	86	83	82	
Matoning kirishishi K (%)	bo' yiga	3	4	3	GOST 26667 ko'pi b-n 5-8%
	eni ga	3	5	5	
Ishqalanishga chidamliligi I (ming.aylana)		45,9	33,2	37,8	GOST 16486 30-60

To'qib olingan ikki qatlamli g'ovakli naqshli trikotaj to'qimalarning havo o'tkazuvchanlik xususiyati YG461E modeli uskunada GB/5453 (ISO 9237) standarti asosida sinovdan o'tkazildi. GB/5453 (ISO 9237) standarti bo'yicha tayyor kiyim-kechak matolari uchun bosim–100 Pa, diapazon o'lchami– $\varnothing$ 8.0 mm bo'lgan normal sharoitda sinovdan o'tkazildi.

Havo o'tkazuvchanlik koeffitsienti V ($\text{sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$V = V_{\text{hajm}} / S \cdot T, \text{ sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek} \quad (2.3)$$

Bu yerda: V – berilgan bosim farqida mato orasidagi o'tayotgan havo miqdori ΔP , sm^3 ;

S – mato maydoni, sm^2 ;

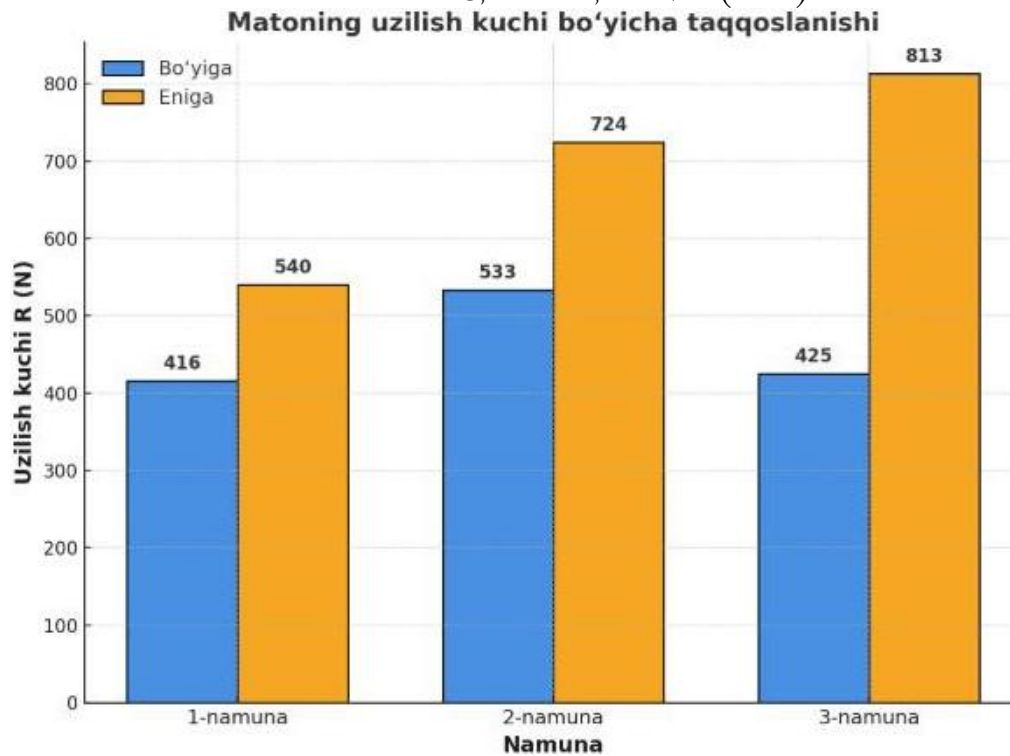
T – mato orasidan o'tayotgan havoni o'tish vaqti, sek.

To'qib olingan ikki qatlamli g'ovakli naqshli trikotaj to'qimalarini havo o'tkazuvchanlik xususiyatlari 32,903 dan 44,989 $\text{sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$ gacha o'zgardi.

Eng kam havo o'tkazuvchanlik trikotaj to'qimalarining II variantida kuzatildi va uning miqdori 32,903 $\text{sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$ ni tashkil qildi. Bu ko'rsatgich I variant to'qimasiga nisbatan 12,086 $\text{sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$ ga kam. Eng yuqori havo o'tkazuvchanlik trikotaj to'qima namunalarning I variantida kuzatildi va uning miqdori 44,989 $\text{sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$ ni tashkil etadi. (1-jadval).

Uzilish kuchi tavsifi trikotaj matolari sifatini baholash uchun qabul qilinadigan asosiy ko'rsatgich hisoblanadi. Trikotaj matolari uchun qo'llaniladigan barcha GOST va TSH larga uzilishdagi uzayish va uzilish kuchi bo'yicha me'yoriy ko'rsatgichlar kiritilgan. Uzilish kuchi deganda ma'lum o'lcham va tezlikda namunalarni cho'zilishida uni uzish uchun sarf qilinadigan kuch tushuniladi. Uzish kuchi nyuton birligida ifodalanadi. Taqdim etilgan namunalarning uzilish kuchi standart uslub bo'yicha "YG-026T"- rusumli dinomometr yordamida aniqlanadi.

To'qimalarni pishiqligi, ya'ni uzilish kuchini tahlili shuni ko'rsattiki, bo'yi bo'yicha eng pishiq to'qima II variant, uning ko'rsatgichi 533 N ga teng bo'lib, I variantga nisbatan 117 N ga yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi (1-jadval, 2-rasm). Buning sababi, to'qima tuzilishini o'zgarib borishi. To'qimani eni bo'yicha pishiqligi III variantda kuzatildi, bu to'qimani eni bo'yicha uzilish kuchi 813 N ni tashkil qildi.



2-rasm. Naqshli trikotaj to'qimalarini uzilish kuchi gistogrammasi

Trikotaj to'qimalarining cho'ziluvchanligi deb, sarf qilingan kuch ta'sirida uning cho'zilishi tushuniladi. Cho'ziluvchanlik sinalayotgan namunaning uzayishi bilan tavsiflanadi. Uzayish mutloq yoki nisbiy birliklarda ifodalanadi. Asbobga qisilgan uzunligi 100 mm bo'lgan trikotaj matolari sinovdan o'tkazilayotgan vaqtda, ularning mutloq va nisbiy kattaligi bir xil bo'ladi.

Naqshli trikotaj to'qimalarining bo'yi bo'yicha cho'ziluvchanligi 87,65 % dan 101 % gachani tashkil qildi. Bo'yi bo'yicha eng ko'p cho'ziluvchan trikotaj to'qimasi II variant namunasida kuzatildi va u 101 % ni tashkil etdi (1-jadval). Trikotaj to'qimasi III variantini bo'yi bo'yicha cho'ziluvchanligi bazaviy to'qima (I variant) ga nisbatan 1,2 % ga ko'pligi aniqlandi.

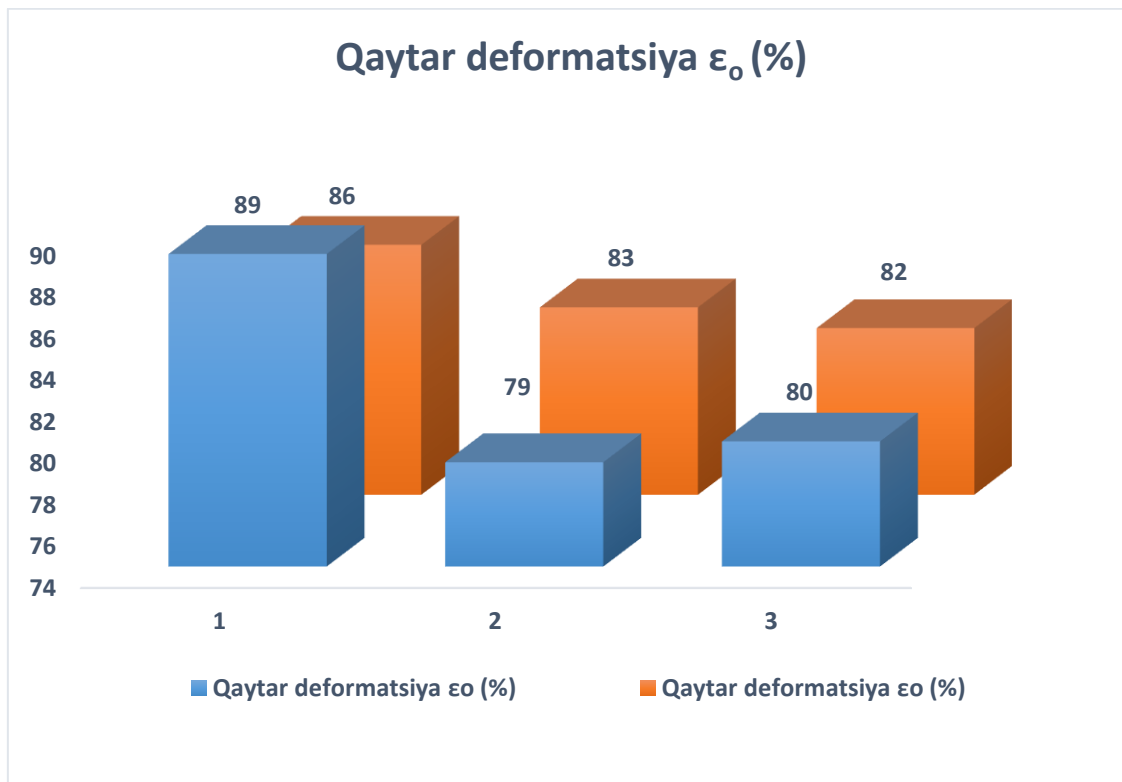
To'liq deformatsiya ε quyidagi qismlardan iborat bo'ladi: qayishqoq qism ε_q tajribadan o'tkazilayotgan namunalardan yuklar olib tashlangandan so'ng, yuqori tezlikda qaytadi; elastik deformatsiya ε_e kichik tezlikda rivojlanadi, relaksatsiya jarayoni o'tish bilan bog'liq; plastik deformatsiya ε_p , namunalardan yuklar olib tashlangandan so'ng qaytmaydi [7-8].

$$\varepsilon = \varepsilon_q + \varepsilon_e + \varepsilon_p, \% \quad (2.4)$$

Trikotajning deformatsiyalanishi iplarni qayishqoqligi, bikirligi va halqalar sonini o'zgarishi bilan o'zgaradi. Faqatgina deformatsiyaning tavsifi emas, balki trikotajning holati ham ichki, ikkita asosiy kuch bilan aniqlanadi: halqaga egilayotgan ipning elastiklik kuchi iplarni to'g'rilashga va shaklini o'zgarishga intiladi. Natijada iplar oralig'ida ishqalanish kuchi paydo bo'ladi, halqadagi iplarning joylashuviga to'sqinlik qiladi va trikotaj to'qima tuzilishiga halaqit beradi.

Deformatsiya xususiyati model YG026A – III rusumli uskunada aniqlandi. Namunalar 20x5 sm uzunlikda tayyorlanib, 30 daqiqa davomida 860 gr kuch ta'sir ettirilib tadqiqotlar olib borildi.

Olingan natijalarga ko'ra ikki qavatli naqshli trikotaj to'qima namunalarida bo'ylamasiga qaytar deformatsiya ulushi 79 % dan 89 % chegarada o'zgaradi, eni bo'yicha qaytar deformatsiya ulushi esa 82 % dan 86 % gacha o'zgaradi (1-jadval, -rasm). Qaytar deformatsiya ulushining bunday ko'rsatgichlari ikki qatlamli g'ovakli naqshli to'qimalari cho'zilgandan so'ng, dastlabki holatiga tez qaytishi haqida dalolat beradi.



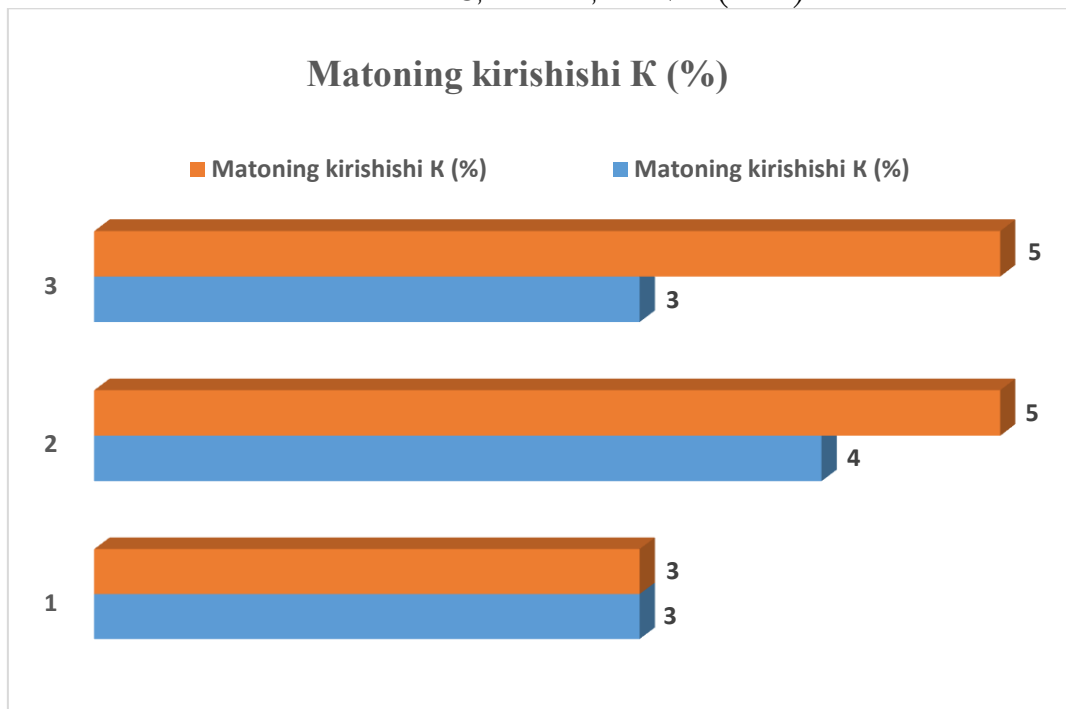
3-rasm. Naqshli trikotaj to'qima namunalarining qaytar deformatsiya ko'rsatgichlari

Trikotaj namunalariga namlab ishlov berish jarayonida (yuvish, ivitish) o'lchamlarining kamayishi-kirishishi, ortishi esa tortilish deb ataladi.

Trikotaj matolari to'quvchilik gazlamalariga nisbatan sezilarli darajada yuqori cho'ziluvchan bo'lib, hatto kichik kuchlanishlar ta'sirida ham, yuqori siljuvchan tuzilishga ega. Trikotaj matolarini pardoqlash uchun mo'ljallangan mashinalarning ishlash prinsipi to'quvchilik gazlamalarini pardoqlash uchun mo'ljallangan mashinalardan deyarli farq qilmaydi. Belgilab qo'yilganki, yuqori darajada kirishishning asosiy sabablaridan biri trikotaj matolarining pardoqlash operatsiyalarida haddan tashqari deformatsiylanishi hisoblanadi.

Trikotaj matolariga ishlov berilganda trikotaj qancha kam kirishsa, uning shakl saqlash xususiyatlari shuncha yuqori bo'ladi [9].

Naqshli trikotaj to'qimalarining kirishish jarayoni tadqiqoti natijalaridan ma'lum bo'ldiki, bunda bo'yiga kirishish jarayoni tadqiqoti natijalaridan ma'lum bo'ldiki, bunda kirishish bo'yiga 3 % dan 4 % gacha, eniga esa 3 % dan 5 % gacha o'zgardi (1-jadval, 4-rasm).



4-rasm. Naqshli trikotaj to'qima namunalarining eni va bo'yi bo'yicha kirishishi

Trikotaj mahsulotlaridan foydalanish jarayonida matolar atrofidagi jismlar bilan tutashganda yemirilishga uchraydi va natijada mahsulotlarning ayrim qismlari kiyishga yaroqsiz holatga keladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqotda ikki qatlamli naqshli trikotaj to'qimalarining qalinligi ularning fizik-mexanik xossalariga qanday ta'sir ko'rsatishi o'rganildi. Turli tuzilma va naqshga ega bo'lgan, har xil qalinlikdagi uch xil namunalar asosida olib borilgan tajriba natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. **Havo o'tkazuvchanlik** ko'rsatkichi to'qimaning qalinligiga teskari bog'liqlikda ekanligi aniqlandi. Qalinligi katta bo'lgan II variantda eng past havo o'tkazuvchanlik ($32,903 \text{ sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$), eng yupqa bo'lgan I variantda esa eng yuqori havo o'tkazuvchanlik ($44,989 \text{ sm}^3/\text{sm}^2\cdot\text{sek}$) kuzatildi.
2. **Uzilish kuchi** va **cho'ziluvchanlik** jihatidan II va III variantlar yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lib, to'qima qalinligining ortishi matoning pishiqligi va cho'zilish qobiliyatini oshirishi mumkinligini ko'rsatdi.
3. **Qaytar deformatsiya** ulushi barcha variantlarda yuqori bo'lib, trikotaj to'qimalarning dastlabki holatga tez qaytish xususiyati borligi aniqlandi. Bu, ayniqsa, elastiklik talab qilinadigan mahsulotlar uchun muhim hisoblanadi.
4. **Kirishish ko'rsatkichlari** 3–5% oraliqda bo'lib, trikotaj matolarining issiq-nam ishlov berish jarayonlariga nisbatan nisbatan barqaror ekanligini ko'rsatdi.
5. **Ishqalanishga chidamlilik** bo'yicha eng yuqori ko'rsatkich 45,9 ming aylana bilan I variantda kuzatildi, bu uning amaliy foydalanishda nisbatan uzoq muddat xizmat qilishini anglatadi.

Ikki qatlamli naqshli trikotaj to'qimalarning fizik-mexanik xossalari ularning tuzilishiga, naqsh hosil qilish usuliga va qalinligiga kuchli bog'liq bo'lib, bu parametrlar mahsulotning maqsadga muvofiqligini belgilashda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqot natijalari trikotaj matolarini loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda amaliy qo'llanilishi mumkin.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. GOST 12088-2022 – To'qimachilik materiallari. Havo o'tkazuvchanligini aniqlash usuli.
2. GOST 28554 – Trikotaj matolar. Fizik-mexanik xossalarini aniqlash usullari.
3. GOST 28882 – Trikotaj matolar. Deformatsiyaga chidamlilikni aniqlash usuli.
4. GOST 26667 – To'qimachilik mahsulotlari. Yuvishdan keyingi o'lcham o'zgarishini aniqlash usuli.
5. GOST 16486 – Trikotaj va to'qimachilik mahsulotlari. Ishqalanishga chidamlilikni aniqlash usuli.
6. GB/T 5453 (ISO 9237:1995) – Textiles – Determination of the permeability of fabrics to air.
7. Uralov L. et al. Study of technological performance of two-layer knitted fabrics //American Institute of Physics Conference Series. – 2023. – T. 2789. – №. 1. – C. 040127.
8. Uralov L. et al. Comprehensive evaluation of dictations of two layer knitted textile fabrics from cotton and polyester yarn //Universum: Technicheskie nauki. – 2022. – №. 6. – C. 99.
9. Umarjonovna R. S. et al. Analysis of the Effect of Physical-mechanical Performance of Two-level Knitted Fabrics on Shape Stability //International Journal on Orange Technologies. – 2021. – T. 3. – №. 2. – C. 43-47.