

TRIKOTAJ MATOLARNING KO‘P DAVRLI CHO‘ZILISH

**D.X. Ubaydullayeva¹, N.R.Xanxadjyaeva², M.F.Axmedova³, Z.Yunusova⁴,
J.Turdimurodova⁵, N.A.Imamova⁶**

Annotatsiya. Maqolada trikotaj matolarning ko‘p davrli cho‘zilish ishonchliligini ta‘minlash, olingan ma‘lumotlarning aniqligi va ishonchliligi tadqiqot natijalariga bevosita ta‘siri, harakatlanuvchi qismlarining harakatlarini o‘lchash uchun ishlatiladigan chiziqli enkoderning ishonchliligini, Pulsator PKM-1 va yangi yaratilgan pulsator asbobida olingan tajriba natijalari taqqoslanilgandagi ishonchlik haqidagi ma‘lumotlar berilgan.

Аннотация. В статье представлены метрологические характеристики прибора для определения многоциклового деформации растяжения трикотажных полотен, непосредственное влияние точности и достоверности полученных данных на результаты исследований, надежность линейного энкодера, используемого для измерения перемещений движущихся частей, а также достоверность экспериментальных результатов, полученных на пульсаторе ПКМ-1 и вновь созданном пульсаторном приборе.

Abstract: The article presents the metrological characteristics of a device for determining the multi-cycle tensile strain of knitted fabrics, the direct influence of the accuracy and reliability of the obtained data on the research results, the reliability of the linear encoder used to measure the movements of moving parts, as well as the reliability of the experimental results obtained on the PKM-1 pulsator and a newly created pulsator device.

Trikotaj matolarning ko‘p davrli deformatsion xatti-harakatlarini chuqur o‘rganish imkonini beradi. Ushbu ma‘lumotlar asosida ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari va mato tarkibini optimallashtirish orqali sifat darajasini sezilarli oshirish mumkin. Shu sababli, trikotaj matolarning ko‘p davrli deformatsiyasini aniqlash bo‘yicha zamonaviy va

To'qimachilik matolarining cho'zilishida o'lchashlarni metrologik ta'minlash yaratilgan asbobning (pulsatorning) asosiy jihati hisoblanadi, chunki olingan ma'lumotlarning aniqligi va ishonchligi tadqiqot natijalariga bevosita ta'sir qiladi. Asbobni loyihalash jarayonida xatolarni minimallashtirish, natijalarning takrorlanishini ta'minlash va barcha sinov parametrlarini ishonchli nazorat qilish uchun sharoit yaratishga alohida e'tibor qaratildi. Ushbu maqsadlarga erishish uchun sensorni kalibrlash, xato manbalarini tahlil qilish va avtomatlashtirilgan ma'lumotlarni yig'ish vositalarini joriy etish kabi zamonaviy metrologik nazorat usullari qo'llanildi.

Metrologik ta'minotning asosiy vazifasi o'lchovlar aniq va takrorlanadigan sharoitlarni yaratishdir. O'lchov xatolarini tizimli va tasodifiyga bo'lish mumkin. Tizimli xatolar o'lchash asboblari yoki usullaridagi nomukammalliklardan kelib chiqadi, tasodifiy xatolar esa haroratning o'zgarishi, tebranishlar yoki elektron davrlardagi shovqin kabi tashqi omillardan kelib chiqadi. Umumiy xatoni baholash uchun ikkala turdagi xatolarni hisobga oladigan formuladan foydalaniladi:

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{tizim}^2} + \Delta_{tasod}^2$$

bu yerda Δ - umumiy o'lchov xatosi;

Δ_{tizim} - tizimli xato;

Δ_{tasod} - tasodifiy xato

Qurilmani ishlab chiqish jarayonida ikkala turdagi xatolarni minimallashtirish choralari ko'rildi. Bunga yuqori aniqlikdagi datchiklardan foydalanish, asbob-uskunalarini sinchkovlik bilan kalibrlash va tashqi omillar ta'sirini bartaraf etish uchun himoya vositalaridan foydalanish orqali erishildi.

Metrologik yordamning asosiy bosqichlaridan biri qurilmaning ishlashida markaziy rol o'ynaydigan sensorlarni kalibrlashdir. Pulsator ikkita asosiy turdagi datchiklardan foydalanadi: deformatsiya o'lchagich kuch sensori va siljishni o'lchash uchun chiziqli enkoder. Deformatsiya o'lchagich kuch sensorini kalibrlash etalon yordamida amalga oshiriladi. Jarayon nolga qo'yishdan boshlanadi, bu erda sensor minimal yuk bilan yuklanadi, odatda harakatlanuvchi qismlarning og'irligiga teng. So'ngra, mos yozuvlar yuklari 10 N lik qadamlar bilan sensorga o'rnatiladi, har bir yuk qiymati uchun maksimal yuk 100 N ga yetguncha sensorning chiqish signali yoziladi va olingan ma'lumotlar asosida kalibrlash xarakteristikasi tuziladi. Bu xususiyat chiziqli funktsiya bilan yaqinlashadi:

$$F = k \cdot U + b$$

Bu yerda: F - o'lchangan kuch, U - sensorning chiqish signali (millivoltlarda), k - sezuvchanlik koeffitsienti va b - nol ofset. K va b koeffitsientlari eng kichik kvadratlar usuli bilan aniqlanadi, bu aniqlik talablariga javob beradigan $\pm 0,1$ N dan ko'p bo'lmagan kalibrlash xatosiga erishish imkonini beradi.

Harakatlanuvchi qisqichning harakatlarini o'lchash uchun ishlatiladigan chiziqli enkoder ham kalibrovka qilinadi. Buning uchun $\pm 0,01$ mm o'lchov aniqligini ta'minlovchi lazerli interferometr ishlatiladi. Kalibrlash jarayoni slayderni asl holatiga o'rnatish va keyin qadam siljishini o'lchash orqali boshlang'ich nuqtani belgilashni o'z ichiga oladi. Slayder ma'lum masofani siljitadi, masalan, 10 mm va kodlovchi signal qiymatlari interferometr ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi. Agar og'ishlar aniqlansa, yuqori o'lchov aniqligini ta'minlaydigan boshqaruv tizimining dasturiy ta'minotiga o'zgartirishlar kiritiladi.

Kalibrlashdan tashqari, metrologik yordamning muhim bosqichi xatolarni tahlil qilishdir. Qurilmaning ishlashidagi xatolarning asosiy manbalari haroratning o'zgarishi, tebranishlar va elektromagnit ta'sirlardir. Haroratning o'zgarishi sensorning ishlashiga va materiallarning mexanik xususiyatlariga ta'sir qilishi mumkin. Ushbu ta'sirni kamaytirish uchun konstruksiyasiga tenzometrik datchikning harorat kompensatsiyasini va podshipnik uzellarining haddan tashqari qizib ketishidan himoya qilish ko'zda tutilgan. O'lchov signallarida shovqinga olib kelishi mumkin bo'lgan tebranishlar klinli remenli uzatgich yordamida va asbobni qattiq plastinkaga o'rnatish orqali samarali tarzda kamaytiriladi. Elektromagnitdan himoya qilish uchun boshqaruv bloki himoyalangan metall korpusga joylashtirilgan va sensor signallari filtrlardan o'tadi.

Umumiy o'lchov xatosi sensorlar, mexanik komponentlar va tashqi omillardagi xatolardan iborat. Ishlab chiqilgan qurilma uchun quyidagi qiymatlar o'rnatiladi: kuchni o'lchashdagi xatolik $\pm 0,1$ N, harakatlanishda uzunlik xatosi $\pm 0,01$ mm va davrlarni hisoblashda xatolik ± 1 tsikl. Ushbu qiymatlar to'qimachilik materiallarining mustahkamlik xususiyatlarini o'rganish uchun uskunalar talablariga to'liq javob beradi.

Metrologik nazorat samaradorligini oshirish uchun asbob avtomatik diagnostika va kalibrlash tizimiga ega. Qurilma yoqilganda, tizim avtomatik ravishda barcha sensorlarning nol qiymatlarini tekshiradi va kerak bo'lganda ularni tuzatadi. Ish paytida tizim sensorlar, elektr haydovchi va boshqa bloklarning holatini nazorat qiladi, agar og'ishlar aniqlansa, ogohlantirishlar beradi yoki qurilmani o'chiradi.

Barcha kalibrlash va metrologik nazorat natijalari keyingi tahlil qilish uchun doimiy xotirada saqlanadi.

Shunday qilib, to'qimachilik matolarni cho'zilish deformatsiyasini aniqlash uchun yaratilgan pulsatorlarda o'lchovlarni metrologik qo'llab-quvvatlash ta'minoti yuqori darajada amalga oshiriladi. Zamonaviy kalibrlash usullaridan foydalanish, xatolarni tahlil qilish va boshqaruvni avtomatlashtirish to'qimachilik materiallarining mustahkamlik xususiyatlarini o'rganish talablariga javob beradigan o'lchov aniqligiga erishishga imkon beradi. Bu ishonchli va takrorlanadigan natijalarini olish uchun ishonchli asos yaratadi, bu esa ilmiy tadqiqotlarning asosiy shartidir.

To'qimachilik matolarni ko'p davrli cho'zilish deformatsiyasini aniqlash uchun yaratilgan pulsator - bu yuqori o'lchov aniqligini (kuchni o'lchash xatosi $\pm 0,1$ N, siljish $\pm 0,01$ mm) ta'minlaydi, foydalanish qulayligi va natijalar ishonchligi bilan birga zamonaviy texnologik asbob bo'lib, uning konstruksiyasida natijalarning yuqori aniqligi (kuch chastotasini $\pm 0,1\%$ ushlab turishdavomiyligi) bilan barcha kerakli sinov rejimlarini amalga oshirishni ta'minlaydi.

Pulsator PKM-1 va yangi yaratilgan pulsator asbobida olingan tajriba natijalarini taqqoslash

1-jadval

Trikotaj to'qima turi va tolaviy tarkibi	Statik deformatsiya (dastlabki cho'zilish, %)	Qoldiq davriy deformatsiya, %			
		10 000 davrdan keyin		24 soat damdan so'ng	
		PKM-1	Yangi pulsator	PKM-1	Yangi pulsator
Kulir glad, paxta	0	16,5	16,33	3,0	3,1
	16	7,8	7,3	9,5	9,28
Dvulastik, paxta	0	18,8	18,56	7,0	6,8
	28	3,5	3,38	11,4	11,13

10 000 davrdan keyin qoldiq deformatsiya namunaning ishchi qisish uzunligiga ($L_q=100$ mm), dam olishdan keyin - namunaning L_0-L_q boshlang'ich (statik cho'zilishdan oldin) uzunligiga nisbatan foiz sifatida hisoblanadi.

$$L_0 = L_q(1 + 0,01 \times \varepsilon_{d.ch})$$

Bu yerda $\varepsilon_{d.ch}$ -dastlabki cho'zilish kattaligi, %;

Agar $\varepsilon_{d.ch} = 0$ bo'lganda $L_0 = L_q$

Pulsator PKM-1 va yangi yaratilgan pulsator asbobida olingan tajriba natijalari taqqoslanilgan:

- paxta tarkibli oddiy kulir to'qimasiga dastlabki statik cho'zilish 0 va davrlar soni 10 000 bo'lgan holatda PKM-1 asbobida olingan natijadan yangi yaratilgan pulsator asbobidan olingan natija 0,8 % ga farq qildi. 16 % dastlabki cho'zilish berilganda esa 0,7 % ga farq qildi. 24 soat dam olgandan so'ng dastlabki cho'zilish 0 bo'lganda 0,1 %ga, dastlabki cho'zilish 16 % bo'lganda 0,5 % gafarq qildi;

-dvulastik to'qimasida dastlabki static cho'zilish 0 va davrlar soni 10 000 bo'lgan holatda PKM-1 asbobida olingan natijadan yangi yaratilgan pulsator asbobidan olingan natija 0,9 % ga farq qildi. 16 % dastlabki cho'zilish berilganda esa 0,2 % ga farq qildi. 24 soat dam olgandan so'ng dastlabki cho'zilish 0 bo'lganda 0,2 %ga, dastlabki cho'zilish 16 % bo'lganda 0,7 % gafarq qildi.

Taqqolash natijasida yangi yaratilgan pulsator asbobida olingan natijalarning aniqligi va ishonchliligi yuqoriligi mavjud PKM-1 asbonidan 0,1 %ga farq qilishi aniqlanildi.

10 000 davrdan keyin qoldiq tsiklik deformatsiya namunaning ishchi qisish uzunligiga ($L_q=100\text{mm}$), dam olishdan keyin - namunaning L_0-L_q boshlang'ich (statik cho'zilishdan oldin) uzunligiga nisbatan foiz sifatida hisoblanadi.

Ko'p davrli cho'zilish deformatsiyalar paytida trikotaj mato strukturasi elementlarining doimiy kuchlanishining oshishi uzoq bo'shshish davrlari bilan qoldiq deformatsiyalar nisbatining oshishiga olib keladi (jadval 1).

Paxta tolali oddiy trikotaj to'qimalar qoldiq davriy deformatsiyasining qiymati dastlabki statik cho'zilganidan 2 baravar kam bo'lsa, xuddi shu namunalarda uzoq dam olishdan keyin, aksincha, qoldiq deformatsiya 3 baravar ko'p bo'ladi. Dastlabki statik cho'zilish mavjud bo'lganda qoldiq deformatsiyaning oshishi trikotaj matolarning boshqa namunalari uchun ham muhimdir.

Shunday qilib, ko'p davrli deformatsiyadan oldin namunani oldindan cho'zish ikkita hodisaga olib keladi: ko'p davrli cho'zilish deformatsiya paytida tuzilishning o'zgarmasligi va cho'zilishda elastik deformatsiyaning oshishi. Birinchi hodisa ijobiydir, chunki trikotaj mato tuzilishining o'zgarmasligi qanchalik katta bo'lsa, undan foydalanishda mahsulotlarning o'lcham ko'rsatkichlarining o'zgarmasligi shunchalik yuqori bo'ladi. Ikkinchi hodisa salbiy, chunki trikotaj mato qoldiq deformatsiyasining oshishi mahsulotlarning shakl saqlash xususiyatining pasaytiradi. Ushbu ikki holatning o'zaro ta'sirini o'rganish trikotaj matolardan mahsulotlarni loyihalash masalalarini optimal hal qilish imkonini beradi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Shustov Yu.S. Osnovi tekstilnogo materialovedeniya. –M.:OOO “Sovyaj Bevo” 2007.
2. D.Ubaydullayeva et al. Chng efficiency of cleaning cotton from small and large pollutions //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology.-2020.-T.7.-№ 9.-C.14781-14784.
3. Z.F.Valieva, A.A.Akhmedov, T.A.Ochilov, D.X.Ubaydullayeva, Sh.A.Korabayev // Possibility to Use Acoustic Device Pam-1 to Determine Quality Characteristics of Wool Fiber, Annals of R.S.C.B., 2021pages.
4. Ashurov K, M.Kulmetov, Ubaydullayeva D.X., Usanov M.M., // On The Quality Indications of Bed Fabrics Evaluation // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET) 2021.
5. Fiziko-mexanicheskogo svoystva novogo futernogo trikotaja// D.H.Ubaydullayeva, Sh.P.Shumkarova, M.M.Abduraximova, I.A.Begmanova Jurnal Problemi mexanika/1 Tashkent-2022 104-109 str.
6. Ubaydullayeva D.Kh., Abdurakhimova M.M., Ishanova Z. Ortikova N C o m r n i v u a i
7. Hakhadjaeva N., Mukimov M. // Flat knittin interlock structures. Indian Textile Journal № 1. 14-18 pag. www.indiantextilejournal.com.
8. D.Kh.Ubaydullayeva, R. A. Begmanov, I. V. Abdurasulov, Z. Djalilova, D.T.Nazarova // Comprehensive Quality Assessment and Forecasting the Properties of Press Weaving Knitting// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology 2022/1
9. D.H.Ubaydullayeva, M.M.Mukimov, N.R.Xanxadjayeva. Tukli trikotaj to‘qimalarini olish texnologiyasi// Monografiya Toshkent. 2022
10. D.Ubaydullayva, M.Janiyeva, M.Axmedova, N.Ortikova, S.Rustamova ‘Ikki qavvatli trikotaj to‘qimasining deformatsiya xususiyatlarini tadqiqi” “Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o‘rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 1-qism. Toshkent 28-noyabr.2023. 323bet.
11. D.Ubaydullayva, R. Begmanov, M.Axmedova “Sanoat va qishloq xo‘jalik tarmoqlarida ekologiya va mehnat muhofazasi muommalari” Respublika ilmiy amaliy konferensiya. Buxoro. 2023.19-20 oktyabr.310 bet.



12. D.Ubaydullayva, Sh.Shumkarova, A.Gafurova, R. Begmanov, M.Axmedova, M.Abdurakimova // Study of the physical properties of footer knitting// ISSN:1624-1940. DOI 10.6084/m9.figshare.2632574. cahiers magellanes-ns. Volume 06 Issue 2024 <http://magellanes.com/>

13. D.H.Ubaydullayeva, M.F.Axmedova, N.Ortikova Izuchenie deformatsionnix xarakteristik dvuxsloynogo trikotajnego perepletenie. "Ensuring seismic safety and seismic stability of buildings and structures, applied problems of mechanics" dedicated to the 90 th anniversary of Academician T.R.Rashidov.Tashkent, may 27-29.2024. 234-239 str. <https://pmjournal.uz/archive>

14. D.H.Ubaydullayeva., E.T.Laysheva., M.F.Ahmedova., F.A.Maxammadova Ikki qavatli trikotaj to'qimalarining mustahkamlik ko'rsatkichini dispersiyalari bo'yicha baholash. Journal of Engineering, Mechanics and Modern Architecture Vol.3,No.12,2024.ISSN:2181-384. <https://jemma.innovascience.uz/index.php/jemma/article/view/688/569>

15. D.H.Ubaydullayeva., E.T.Laysheva., M.F.Ahmedova "Trikotaj to'qimalarining bir davrli cho'zilish deformatsiyasi ko'rsatkichlarini Fisher mezonida baholash" O'zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to'qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari" respublika ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent. 2025 mart. 110-114 bet.