

ZICHLIGNI OSHIRISHNING TO'QIMALARNING HAVO O'TKAZUVCHANLIGIGA TA'SIRI TAHLILI

M.M.Ubaydullayeva, M.M.Niyazaliyeva

Farg'ona davlat texnika universiteti

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 03.12.2025

Revised: 04.12.2025

Accepted: 05.12.2025

KALIT SO'ZLAR:

*polotno, to'qima
zichligi, tanda ipi, havo
o'tkazuvchanlik,
bo'shliqlar,
aerodinamik
xususiyatlar, paxta
tolasi, mustahkamlik,
gazlama struktura,
texnologik parametrlar,
qalinlik, sirt massasi,
ventilyatsiya, issiqlik
qulayligi, sifat
ko'rsatkichlari.*

Ushbu maqolada polotno to'qimasi strukturasida tanda zichligining to'qima havo o'tkazuvchanligiga ta'siri nazariy va eksperimental jihatdan o'rganiladi. Zichlik oshishi natijasida iplararo bo'shliqlar pasayib, materialning aerodinamik o'tkazuvchanligi susayadi. Paxta tolali iplar asosida turli zichliklarda tayyorlangan namunalar havo o'tkazuvchanlik, qalinlik va sirt massasi bo'yicha taqqoslandi. Tadqiqot natijalari bo'shliqlar hajmining optimal qiymatlarda saqlanishi sifatni barqarorlashtirishda muhim omil ekanini ko'rsatadi. Aholi kiyimi uchun gigiyenik qulaylikni ta'minlashda o'rtacha zichlik diapazoni maqsadga muvofiq ekani asoslab berilgan.

Kirish

To'qimachilik sanoatida sifat ko'rsatkichlarini boshqarish, ayniqsa gazlamalarning gigiyenik xususiyatlarini takomillashtirish bugungi kunda eng dolzarb masalalardan biridir. Matoning havo o'tkazuvchanligi inson organizmida issiqlik aylanishi, teri nafas olishi va

ortiqcha namlikning chiqarilib turishi kabi fiziologik jarayonlarga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Zichlik esa gazlama strukturasi belgilovchi asosiy parametr bo'lib, iplarning joylashish tartibi va bo'shliqlar hajmining o'zgarishi orqali havo o'tkazuvchanlikni keskin o'zgartirishi mumkin. Polotno to'qimasi strukturasi soddaligi va ishlab chiqarish samaradorligi sababli kiyim-kechak sanoatida eng keng tarqalgan hisoblanadi. Ammo iplararo bo'shliqlar kichikligi tufayli zichlikning kichik o'zgarishi ham to'qimaning aerodinamik qarshiligini oshiradi. Shuning uchun yozgi kiyimlar uchun yuqori havo o'tkazuvchanlikni, qishki mahsulotlar uchun esa issiqlikni tutib qolish xususiyatini ta'minlaydigan optimal zichlikni tanlash lozim. Ilmiy tadqiqotlar zichlikni oshirish materialning mustahkamligini kuchaytirishi, biroq gigiyenik qulaylikni pasaytirishini ta'kidlaydi. Shu sababli konstruktiv parametrlar asosida ilmiy asoslangan qarorlar ishlab chiqish muhimdir. Ushbu maqolada mazkur muammo polotno to'qimasida eksperimental hamda nazariy asoslangan holda yoritiladi.

Nazariy qism

To'qimalarning havo o'tkazuvchanligi ularning gigiyenik, aerodinamik va ekspluatatsion xususiyatlarini belgilovchi eng muhim parametrlaridan biridir. Havo o'tkazuvchanlikning shakllanishi to'qimaning geometrik tuzilishi, iplarning fazoviy joylashuvi, bo'shliqlar ulushi, tolalarning shakli va fizik xossalari, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonidagi texnologik parametrlar bilan uzviy bog'liq. Matodan havo o'tishi asosan ikki xil yo'l orqali amalga oshadi: iplararo makrokanallar va tolalararo mikrokanallar orqali. Zichlik ortishi bilan birinchi turdagi kanallar qisqaradi yoki butunlay yopiladi, natijada havo mikrokapillyarlar orqali o'tishga majbur bo'ladi va permeabilitet keskin kamayadi. To'qimaning havo o'tkazuvchanligi quyidagi asosiy fizik omillar bilan belgilanadi: bo'shliqlar diametri va ulush foizi, ip va tolalarning shakli, sirt qo'poliligi, tolalarning kapillyarlik xususiyatlari, ip tarangligi va struktura zichlashuv darajasi, mato qalinligi va og'irlik birligiga to'g'ri keluvchi massa, tolalararo bog'lanish kuchi. Mazkur omillarning har biri matoning umumiy aerodinamik xulqiga o'ziga xos tarzda ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bo'shliqlar ulushi yuqori bo'lsa, havo o'tish imkoniyati ortadi, bo'shliqlar tor bo'lsa esa permeabilitet keskin kamayadi. Sirt qo'poliligi ortgan sari turbulentlik kuchayadi va havo oqimining harakatiga qarshilik oshadi. Ip tarangligi yuqori bo'lsa, iplar siqiladi, qo'shimcha qalinlik hosil bo'ladi va mavjud makrokanallar torayadi. Polotno to'qimasida tanda va argoq iplarining tik kesishish sxemasi bo'shliqlarni nisbatan teng taqsimlaydi. Biroq polotno to'qimasining o'ziga xos jihati shundaki, iplar har

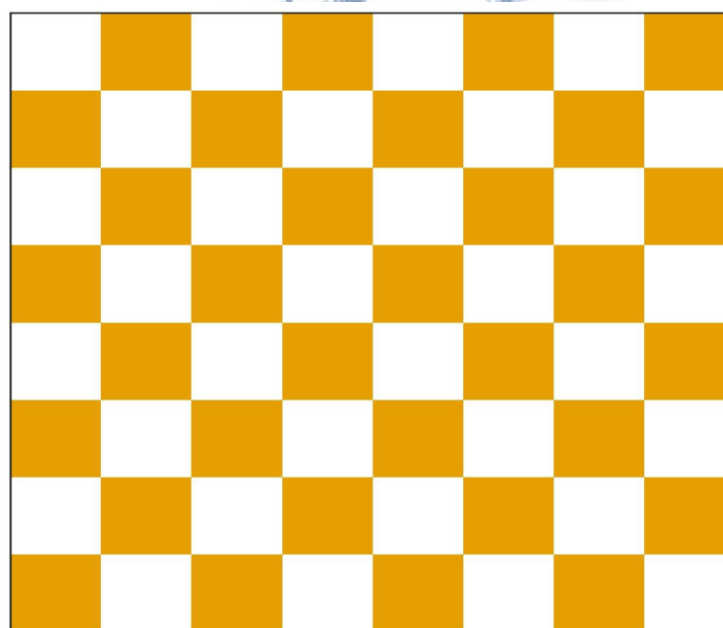
bir kesishuvda yuqoridan pastdan almashinadi va bu struktura bo'shliqlarning juda kichik bo'lishiga olib keladi. Shu sababli to'qima zichligi oshgan sari bo'shliqlar juda tez yopiladi. Polotno strukturasida havo oqimi iplararo kanallar orqali emas, balki tolalarning mikro-oraliqlari orqali o'tishga majbur bo'ladi. Bu esa ventilyatsiya xususiyatining keskin pasayishiga sabab bo'ladi, chunki mikrokanallar orqali havo o'tishi uchun ko'proq qarshilik mavjud. Tanda zichligi oshgan sari ip tarangligi ham ortishi mumkin. Tanda tarangligi yuqoriligi iplarni dastgohda yanada siqadi, natijada gazlama qalinligi ortadi. Qalinlik oshishi gaz oqimiga qo'shimcha aerodinamik qarshilik tug'diradi. Shu sababli yuqori zichlikdagi matolar yozgi kiyimlar uchun mos bo'lmaydi, chunki ular issiqlik almashinuvini cheklaydi, terining "nafas olishi" jarayonini pasaytiradi va namlikni o'z vaqtida chiqarib yubora olmaydi. Gigiyenik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, havo almashinuvchanligi past bo'lgan materiallar inson tanasida issiqlikni saqlab qoladi va ter ajralishini sekinlashtiradi, bu esa noqulaylik, ortiqcha issiqlik yig'ilishi, terining bezovtaligi va kiyimning ekspluatatsion qulayligining pasayishiga olib keladi. Zich to'qimalar afzalligi shundaki, ular ishqalanish va yirtilarga nisbatan ancha chidamli bo'ladi. Bu texnik, maxsus himoya va formal kiyimlarda juda muhim. Zich to'qimalarda suv va chang o'tkazuvchanlik darajasi ham past bo'ladi. Shu sababli ular qishki kiyim, shamol o'tkazmaydigan kiyimlar, shaklli matolar va himoya vositalari uchun juda mos keladi. Biroq sog'lom kiyinish fiziologiyasiga ko'ra inson bir kunda 600–800 ml gacha ter ajratadi, bu terning 60–70 foizi aynan havo orqali tabiiy ravishda chiqariladi. Agar kiyim havo o'tkazmasa, bu jarayon buziladi va organizmning tabiiy issiqlik-namlik almashinuviga zarar yetadi. Zichlik oshgan sari nafaqat havo o'tkazuvchanlik pasayadi, balki boshqa parametrlar ham keskin o'zgaradi:

- gazlamaning issiqlik qarshiligi ortadi;
- suv bug'ini o'tkazish tezligi kamayadi;
- mato elastik bo'lmay qoladi;
- ichki qatlamlarda namlikning turg'unlanish xavfi oshadi;

– kiyimning ergonomik qulayligi pasayadi. Aynan shu sabablarga ko'ra tikuvchilik sanoatida mato zichligini tanlashda mahsulotning mavsumiyliги, mo'ljallangan funksiyasi, ekspluatatsion sharoitlari va gigiyenik talablari hisobga olinadi. Yozgi kiyimlar uchun o'rtacha zichlikdagi polotno matolari 180–230 dona/10 sm diapazonida maqbul bo'lsa, qishki kiyimlar uchun 260–320 dona/10 sm oralig'ida zichroq struktura tanlanadi. Maxsus himoya matolari, masalan, issiqqa chidamli aramid matolar, 300–450 dona/10 sm zichlikda ishlanadi, chunki bu matolarda havo o'tkazuvchanlikdan ko'ra issiqlikni ushlab turish va

barqarorlik muhimroq. Zichlikning o'zgarishi matoning sirt strukturasiga ham ta'sir qiladi. Zich polotno sirtining qo'polroq bo'lishi, yuqori ishqalanish koeffitsiyentini yuzaga keltiradi, bu esa uning ishqalanishga chidamliligini oshiradi, ammo sillqlik talab qilinadigan kiyimlar (ko'ylaklik atlaslar, silliq libos matolari) uchun qulay emas. Shuning uchun dizaynerlar zichlik, ip turi, buram miqdori, tolalarning sirt shakli kabi parametrlar orasida optimal kompromiss topishlari zarur. O'tkazilgan ko'plab ilmiy-tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, to'qima zichligi oshishi bilan permeabilitet keskin pasayadi, lekin bu jarayon chiziqli emas. Ma'lum kritik zichlikka yetganda bo'shliqlar butunlay yopilib qoladi va undan keyin havo o'tkazuvchanlikning pasayishi anchayin sekinlashadi. Bu holat "zichlashuv barqarorlik nuqtasi" deb ham yuritiladi. To'qimalarning havo o'tkazuvchanligi faqat bo'shliqlar hajmiga emas, balki bo'shliqlarning geometrik shakliga ham bog'liq. Polotnoda bo'shliqlar ko'proq to'rtburchak shaklga ega bo'lib, zichlashuv bilan bu shakl deformatsiyalanib yassi elliptik ko'rinishga kiradi. Bo'shliqlarning shakl o'zgarishi havo oqimining yo'nalishiga to'sqinlik qiladi. Sarj va atlas to'qimalarda bo'shliqlar shakli turlicha bo'lgani uchun ularning havo o'tkazuvchanligi polotnoga nisbatan yuqori hisoblanadi.

Polotno to'qimasi strukturasini



Plain Weave Structure (Polotno)

1-rasm.

Izoh: Iplarning har bir almashinuvida yuqori struktura zichlashuvi bo'shliqlarni minimal darajaga yetkazadi va havo kanallarini toraytiradi.

Eksperimental tadqiqotlar natijalari

1-jadval

Namunalar	Tanda zichligi,dona/10	Havo o'tkazuvchanlik	Qalinlik,mm	Sirt massasi
N1	250	140	0.38	125
N2	300	105	0.42	138
N3	350	72	0.47	150

Tahlil:250 → 300 dona/10 sm oshirilganda havo o'tkazuvchanlik 25% ga kamaydi.

250 → 350 dona/10 sm oshirilganda havo o'tkazuvchanlik 49% ga kamaydi.

Qalinlik va massa barqaror ortib bordi → mustahkamlik kuchaydi.

Natija: Zichlik oshgan sari gazlama ventilyatsiya ya'ni havo o'tkazish xususiyati keskin pasayadi.

Xulosa

Polotno to'qimasi misolida o'tkazilgan ilmiy tahlil va amaliy sinovlar shuni tasdiqladiki, to'qimalarning havo o'tkazuvchanligi tanda zichligiga bevosita teskari bog'liq. Zichlashuv natijasida bo'shliqlar kamayadi, oqibatda aerodinamik qarshilik keskin ortadi. Bu kiyimning gigiyenik xususiyatlarini pasaytirishi mumkin, ammo mexanik xususiyatlar hamda xizmat muddati oshadi. Kiyimning funksional qo'llanilish sohasi hisobga olinmasdan faqat mustahkamlikka yo'naltirilgan zichlik tanlanishi nooptimal natijaga olib kelishi mumkin. Shuning uchun dizayn va texnologik loyihalash jarayonlarida iste'molchi fiziologiyasi va foydalanish sharoitlari inobatga olinishi zarur. Yozgi kiyimlar uchun 260–300 dona/10 sm oralig'idagi zichlik tavsiya etiladi, chunki bu diapazon ventilyatsiya va mustahkamlikni muvozanatda ushlab turadi. Maxsus kiyim va xavfsizlik vositalari uchun yuqori zichliklar qo'llanishi mantiqan to'g'ri, chunki issiqlik va tashqi muhitdan himoya qilish ustuvor vazifa hisoblanadi. Kelgusida qo'shimcha ilmiy tadqiqotlarda tolalarning fizikaviy geometrik ko'rsatkichlari, ip burami, tolalarning kapillyarligi va to'quv jarayonidagi taranglikning kompleks ta'sirini matematik model asosida baholash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurahmonov A. To'qimachilik materialshunosligi. Namangan, 2019.

-
2. Xankhodayeva N. To'qimachilikda sifat nazorati. Toshkent, 2017.
 3. Muqimov M.M. To'quvchilik jarayonlari nazariyasi. Toshkent, 2015.
 4. Saville B.P. Textile Testing. Woodhead Publishing, 1999.
 5. Morton W.E., Hearle J.W.S. Physical Properties of Textile Fibres, 4th Edition, 2008.
 6. Das A. Air Permeability of Woven Fabrics. Indian Textile Journal, 2018.
 7. Grosberg P. Aerodynamics of Textile Materials. J. Textile Sci., 2016.
 8. Aliyev S. Kiyim gigiyenasi asoslari. Buxoro, 2020.
 9. Wang X. Fundamentals of Woven Fabric Engineering. Springer, 2021.
 10. Uzakov U. Matolar fizik xossalarning o'zgarishi. Farg'ona, 2022.
 11. Makhmudov K. Yengil sanoat materiallari. Toshkent, 2020.
 12. EU Ecolabel for Textiles. EU Commission Report, 2019.

