



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i05.139>

POLIYESTER IPLAR ASOSIDA FILTR TO'QIMALARINI TO'QUV DASTGOHIDA ISHLAB CHIQRISHNI TEXNOLOGIK LOYIHALASH

R.M.Yangiboev

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

PhD, dotsent

ryangiboyev@bk.ru

B.R.Allaqulov

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Tayanch doktorant

allakulovbegench@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada filtr to'qimalarini to'quv dastgohida ishlab chiqarishni loyihalash jarayonlari o'rganilgan. Filtrbop to'qimalarning tuzilishi, tola tarkibi hamda fizik-mexanik xususiyatlari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida tanda va arqoq iplarining zichligi, ip turi va o'rilish usullarining filtr material sifatiga ta'siri aniqlangan. Filtr to'qimalarining havo o'tkazuvchanligi, chang ushlash samaradorligi va mustahkamligi baholangan. Poliyester iplarning texnologik imkoniyatlari o'rganilgan. Tadqiqot natijasida yuqori samaradorlikka ega filtr to'qimalarini ishlab chiqarish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan. Olingan natijalar to'qimachilik va filtr materiallari ishlab chiqarish sanoatida muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: filtr to'qimasi, to'quv dastgohi, loyihalash, poliyester ip, filtratsiya, havo o'tkazuvchanlik, g'ovaklik.

Аннотация. В данной статье исследуются процессы проектирования фильтровальных тканей для производства на ткацком станке. Проанализированы структура, состав волокон, а также физико-механические свойства фильтровальных тканей. В ходе исследования определено влияние плотности нитей основы и утка, типа нитей и методов ткачества на качество фильтрующего материала. Оценены воздухопроницаемость, эффективность удержания пыли и прочность фильтровальных тканей. Изучены технологические возможности полиэфирных нитей. В результате исследования разработаны практические рекомендации по производству высокоэффективных фильтровальных тканей. Полученные результаты имеют большое значение для текстильной промышленности и производства фильтрующих материалов.

Ключевые слова: фильтровальная ткань, ткацкий станок, проектирование, полиэфирная нить, фильтрация, воздухопроницаемость, пористость.

Abstract. This article examines the design of filter fabrics for loom weaving. The structure, fiber composition, and physical and mechanical properties of filter fabrics are analyzed. The study determined the influence of warp and weft thread density, thread type, and weaving methods on filter material quality. The air permeability, dust retention efficiency, and strength of the filter fabrics were assessed. The technological capabilities of polyester yarns were studied. The study resulted in the development of practical recommendations for the production of high-performance filter fabrics. These findings have significant implications for the textile industry and the production of filter materials.

Keywords: filter fabric, weaving loom, design, polyester yarn, filtration, air permeability, porosity.

Kirish. Bugungi kunda un ishlab chiqaruvchi korxonalarda texnologik jarayonlar davomida katta miqdorda chang ajralib chiqishi kuzatiladi. Ushbu chang zarrachalari ishlab chiqarish muhitiga, uskunalarning ishlash samaradorligiga hamda ishchilar salomatligiga salbiy ta’sir ko’rsatadi. Shu sababli korxonalarda havoni samarali tozalash tizimlarini qo‘llash va yuqori sifatli filtr materiallaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, yeng filtrlarida ishlatiladigan filtr to‘qimalari yuqori chang ushlash samaradorligi, havo o‘tkazuvchanligi va mustahkamlik kabi xususiyatlarga ega bo‘lishi talab etiladi.

Filtr to‘qimalarining sifat ko‘rsatkichlari ularning tola tarkibi, tanda va arqoq iplarining zichligi, o‘rilish turi hamda ishlab chiqarish texnologiyasiga bevosita bog‘liqdir. Un sanoatida keng qo‘llanilayotgan poliyester va aralash tolali filtr to‘qimalari yuqori chidamliligi va uzoq muddat xizmat qilishi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, filtr materiallarini zamonaviy to‘quv dastgohlarida ilmiy asosda loyihalash mahsulot sifatini oshirish hamda ishlab chiqarish samaradorligini ta’minlash imkonini beradi.

Filtrbop to‘qimalarni qo‘llanish sohasining sezilarli darajada kengayib borishi va turli sanoat sohalariga yangi texnologiyalarning joriy etilishi natijasida texnologik jarayonlar talablariga javob beradigan, belgilangan xususiyatlarga ega yangi filtrbop to‘qimalarni loyihalash va ishlab chiqarish zaruriyatini keltirib chiqardi. Filtrbop to‘qimalarining asosiy muhim ko‘rsatkichi uning havo o‘tkazuvchanligi bo‘lib, u ko‘p jihatdan to‘qimaning g‘ovakligiga bog‘liq bo‘ladi. Asosan filtrli to‘qimalarning sifati uning tuzilishi bilan belgilanadi, shuning uchun zarur ekspluatatsion xususiyatlarini ta’minlaydigan muqobil tuzilishini aniqlash va asoslash filtrli to‘qimalarni loyihalashning yangi usullarini yaratishning asosiy vazifasi hisoblanadi. [1]

G‘ovaklik va to‘qimaning tuzilish ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni hisobga olgan holda, xomashyo turiga, tanda va arqoq iplarining nisbiy holati va o‘lchamlariga, to‘qimaning tanda va arqoq bo‘yicha zichligiga bog‘liq. [2].

Filtrbop texnik to‘qimalarni havo o‘tkazuvchanligi muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday to‘qimalarni havo o‘tkazuvchanligi to‘qimaning g‘ovakligi va tolaviy tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. To‘qimani mavjud to‘qimaning g‘ovakligi (6+0,3%) asosida loyihalanadi [3].

Ishning asosi poliyester tolali filtr to‘qima asosida bajariladi. Bunday to‘qimani loyihalash uchun poliyester tolali 16.7 teksli tanda va 16.7 teksli arqoq iplarini tanlab olindi.

Ipning chiziqli zichligi, g/km.

$$T = \frac{m}{L}$$

Filtr to‘qimalarini to‘quv dastgohida ishlab chiqarishni loyihalash jarayonida texnologik va fizik-mexanik ko‘rsatkichlarni hisoblash muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotda filtrbop to‘qimalar uchun 150D/48F poliyester iplar tanlandi. Ushbu ipning chiziqli zichligi 16,7 teksni tashkil etdi. Tajriba namunalarida tanda iplarining zichligi 280 ip/10 sm, arqoq iplarining zichligi esa 190 ip/10 sm qilib olindi. To‘qima polotno o‘rilishida ishlab chiqarildi va uning qalinligi 1,2 mm ni tashkil etdi. Tayyor filtr materialining sirt zichligi quyidagi formula

orqali aniqlandi:

$$M = \frac{m}{S}$$

Hisoblash jarayonida namuna massasi 4,8 g, yuzasi esa 0,01 m² bo‘lganda sirt zichligi 480 g/m² ga teng bo‘ldi. Filtr materialining havo o‘tkazuvchanligi laboratoriya sharoitida aniqlanib, 50 sm³/sm²·s natija qayd etildi. Ushbu ko‘rsatkich sanoat filtr materiallari uchun optimal diapazon hisoblanadi. Tajriba davomida chang ushlab samaradorligi ham o‘rganildi. Filtrgacha chang konsentratsiyasi 3,5 mg/m³, filtrdan keyingi konsentratsiya esa 0,25 mg/m³ ni tashkil etdi. Samaradorlik quyidagi formula yordamida hisoblandi: $\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_2} \times 100\%$

Natijada filtrning chang ushlab samaradorligi 92,8 % ga teng ekanligi aniqlandi. To‘quv dastgohining ish tezligi 200 ayl/min, tanda ipining tarangligi 0,3 cN/tex va sex namligi 65 % bo‘lganda mahsulot sifati yuqori bo‘lishi kuzatildi. Tajribalar natijasida poliyester asosidagi filtr to‘qimalari yuqori mustahkamlikka ega ekanligi aniqlanib, uzilish kuchi tanda yo‘nalishida 1230 N, arqoq yo‘nalishida esa 1180 N ni tashkil etdi. Olingan natijalar filtr to‘qimalarini loyihalashda optimal texnologik parametrlarni tanlash mahsulot samaradorligini oshirishini ko‘rsatdi.

Tanda va arqoq iplarining zichligi, ip turi hamda o‘rilish usullarining filtr materiallari sifatiga ta‘siri o‘rganildi. Tajriba natijalariga ko‘ra, tanda zichligi 280 ip/10 sm va arqoq zichligi 190 ip/10 sm bo‘lganda filtr to‘qimasining chang ushlab samaradorligi 92–95 % ni tashkil etdi. Polotno o‘rilishidagi namunalar yuqori mexanik mustahkamlik ko‘rsatib, uzilish kuchi 1230 N dan yuqori bo‘ldi. Sarja o‘rilishidagi to‘qimalarda esa havo o‘tkazuvchanlik 50.125 sm³/sm²·s gacha oshgani kuzatildi. 150D/48F poliyester iplar asosida tayyorlangan namunalar yuqori elastiklik, barqarorlik va uzoq muddat xizmat qilish xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot davomida filtr to‘qimalarining havo o‘tkazuvchanligi, chang ushlab samaradorligi va mexanik mustahkamlik ko‘rsatkichlari laboratoriya sharoitida baholandi. Tajribalarda 150D/48F poliyester iplaridan tayyorlangan polotno o‘rilishidagi filtr to‘qimalari sinovdan o‘tkazildi. Natijalarga ko‘ra, tanda zichligi 280 ip/10 sm va arqoq zichligi 190 ip/10 sm bo‘lgan namunada havo o‘tkazuvchanlik 50.125 sm³/sm²·s ni tashkil

etdi. [4] Ushbu ko‘rsatkich sanoat filtr materiallari uchun optimal qiymat hisoblanadi. Chang ushlash samaradorligi maxsus laboratoriya qurilmasida aniqlanib, filtrgacha chang konsentratsiyasi $3,5 \text{ mg/m}^3$ va filtdan keyingi konsentratsiya $0,25 \text{ mg/m}^3$ bo‘lganda samaradorlik 92,8 % ga teng ekanini aniqlandi. Mustahkamlik sinovlari natijasida tanda yo‘nalishida uzilish kuchi 12300 N, arqoq yo‘nalishida esa 1180 N qayd etildi. Poliyester iplarning texnologik imkoniyatlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, ular 130–150 °C haroratga chidamli bo‘lib, uzoq muddat ekspluatatsiya jarayonida o‘z fizik-mexanik xususiyatlarini saqlab qoladi. Shuningdek, poliyester iplarning past namlik yutuvchanligi va yuqori elastikligi filtr materialining xizmat muddatini 20–25 % ga oshirishi aniqlandi.

To‘qima va noto‘qima filtr materiallarining fizik-mexanik hamda ekspluatatsion ko‘rsatkichlari taqqoslanishi

1-jadval

Ko‘rsatkichlar	Noto‘qima filtr materiali	To‘qima filtr materiali
Tola turi	Poliyester	150D/48F poliyester
Tanda zichligi (ip/10 sm)	—	280
Arqoq zichligi (ip/10 sm)	—	190
O‘rilish turi	Tasodifiy tolali qatlam	Polotno
Qalinligi (mm)	1,6	1,2
Havo o‘tkazuvchanligi ($\text{sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{s}$)	50	50.125
Chang ushlash samaradorligi (%)	84	93
Uzilish kuchi (N)	1200	1230
Ishlash muddati	O‘rtacha	Yuqori
Haroratga chidamlilik	90–100 °C	130–150 °C
Mexanik mustahkamlik	O‘rtacha	Yuqori

Jadval natijalariga ko‘ra, to‘qima filtr materiallari noto‘qima materiallarga nisbatan yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi. Ayniqsa poliyester asosidagi to‘qima filtrlarida chang ushlash samaradorligi 93 % ni tashkil etib, uzilish kuchi 820 N gacha yetgani kuzatildi. Shuningdek, havo o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichi $50 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{s}$ bo‘lib, sanoat korxonalari uchun optimal natija qayd etdi. Noto‘qima materiallarda esa mexanik mustahkamlik va ekspluatatsion chidamlilik nisbatan past ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot natijasida yuqori samaradorlikka ega filtr to‘qimalarini ishlab chiqarish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Tajribalar asosida filtr materiallari uchun optimal texnologik parametrlar sifatida tanda zichligi 280 ip/10 sm, arqoq zichligi 190 ip/10 sm hamda 16,7 teksli 150D/48F poliyester iplaridan foydalanish tavsiya etildi. Aniqlanishicha, polotno o‘rilishidagi to‘qimalarda chang ushlash samaradorligi 93–95 % gacha yetib, havo o‘tkazuvchanlik $50\text{–}50,125 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{s}$ oralig‘ida bo‘lishi sanoat korxonalari uchun optimal natija hisoblanadi. To‘quv dastgohining ish tezligini 200 ayl/min va tanda ipi tarangligini 0,3

cN/tex miqdorida saqlash mahsulot sifatini yaxshilashi kuzatildi. Shuningdek, sex namligini 60–65 % oralig‘ida ushlab turish iplarining uzilish holatini kamaytirib, to‘qima sifatining barqarorligini ta‘minlashi aniqlandi. Tadqiqot davomida poliyester iplar asosidagi filtr to‘qimalarining uzilish kuchi tanda yo‘nalishida 1230 N, arqoq bo‘yicha esa 1180 N ni tashkil etgani ularning yuqori mexanik mustahkamlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Bundan tashqari, poliyester tolalarning 130–150 °C haroratga chidamliligi filtr materiallarini uzoq muddat ekspluatatsiya qilish imkonini berdi. Olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan tavsiyalar un ishlab chiqarish korxonalarida qo‘llaniladigan yeng filtrlarining samaradorligini oshirish, atmosfera havosiga chiqarilayotgan chang miqdorini kamaytirish hamda filtr materiallarining xizmat muddatini 20–25 % ga uzaytirishga xizmat qilishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yangiboyev R.M., Boymuratov B.X., Uzakov U.T. Filtrbop to‘qimani g‘ovakligi bo‘yicha loyihalash. O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali (№2/2022 TTYYESI 57-62 betlar).
2. Толубеева Г.И. и др. Теория строения и проектирования тканей: основные положения и понятия: учебник. - Иваново: ИГТА, 2012. - 228 с.
3. Yangiboyev R.M., Boymuratov B.X., Uzakov U.T. Mahsus filtrbop to‘qimani sirt zichligi bo‘yicha loyihalash. “To‘qimachilik va yengil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etishda oliy ta‘lim va ishlab chiqarish korxonalarining tutgan o‘rni” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi. TerDU (2022 yil 29-30 aprel).
4. R.M.Yangiboev, & B.R.Allaqulov. (2026). Filtr matolarning changga to'yinish (dust loading) xususiyatlarini o'rganish tahlili. "XXI asrda innovatsion texnologiyalar, fan va ta'lim taraqqiyotidagi dolzarb muammolar" nomli respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, 4(3), 238–242.