

**POLIESTER IPIDAN MAXSUS YENG FILTR TO‘QIMALARINI ISHLAB
CHIQRISHNING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI**

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 poliester ipidan maxsus yeng filtr to‘qimalarini ishlab chiqarishning texnologik xususiyatlari, xom-ashyo tanlovi va ishlab chiqarish jarayonlari ilmiy asosda tahlil qilingan. Maqolada poliester tolalarining yuqori mexanik mustahkamligi, kimyoviy va termal barqarorligi filtr samaradorligiga ta’siri ko‘rsatib o‘tilgan. Filtr matosining havo o‘tkazuvchanligi, zarrachalarni ushlab qolish samaradorligi, mexanik va kimyoviy barqarorligi asosiy sifat ko‘rsatkichlari sifatida aniqlangan.*

***Аннотация.** В данной статье на научной основе анализируются технологические особенности производства специальных фильтрующих тканей из полиэфирной пряжи, выбор сырья и производственные процессы. В статье показано влияние высокой механической прочности, химической и термической стабильности полиэфирных волокон на эффективность фильтрации. В качестве основных показателей качества определены воздухопроницаемость, эффективность удержания частиц, механическая и химическая стабильность фильтрующей ткани.*

***Abstract.** This article provides a scientific analysis of the technological features of producing special filter fabrics from polyester yarn, including the selection of raw materials and production processes. It demonstrates the impact of the high mechanical strength, chemical, and thermal stability of polyester fibers on filtration efficiency. The key quality indicators identified include air permeability, particle retention efficiency, and the mechanical and chemical stability of the filter fabric.*

So‘nggi yillarda O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi tomonidan yengil sanoat va to‘qimachilik sohasini rivojlantirishga qaratilgan qator muhim qaror va farmonlar qabul qilinmoqda. Xususan, O‘zto‘qimachilik sanoat uyushmasi faoliyatini kengaytirish hamda yuqori qo‘shimcha qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarishni rag‘batlantirish bo‘yicha davlat dasturlari amalga oshirilmoqda. Shu jarayonda poliester ipidan tayyorlangan maxsus yeng filtr to‘qimalarini ishlab chiqish texnologiyalarini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday materiallar sanoat korxonalarida chang va zararli zarrachalarni samarali ushlab, atmosfera havosini muhofaza qilish hamda ishlab chiqarish jarayonining ekologik xavfsizligini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi. Poliester ipidan tayyorlanadigan maxsus yeng filtr to‘qimalari sanoat korxonalarida chang va zararli zarrachalarni ushlab qolish uchun keng qo‘llaniladigan filtr materiallaridan biridir. Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, poliester tolalari yuqori mexanik mustahkamlik, aşimishga chidamlilik va kimyoviy barqarorlik kabi xususiyatlarga ega bo‘lib, bu ularni filtr matolar ishlab chiqarishda eng ko‘p qo‘llaniladigan sintetik tolalardan biriga aylantiradi. Shuningdek, ignalab mustahkamlash

(needle-punch) texnologiyasi yordamida hosil qilingan g'ovak struktura yuqori havo o'tkazuvchanlik va samarali chang ushlab imkonini beradi.

Ilmiy tadqiqotlarda filtr matosining samaradorligi tolalar diametri va g'ovaklik darajasi bilan chambarchas bog'liqligi aniqlangan. Filtr matoda optimal g'ovaklik hosil qilinishi chang zarrachalarini ushlab qolish jarayonini yaxshilaydi hamda filtratsiya qarshiligini kamaytiradi. Shu sababli zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida poliestr filtr matolarni termik ishlov berish, kalandrlash va gidrofob qoplamalar bilan ishlov berish texnologiyalari qo'llaniladi. [1]

Poliester filtr matolarining ayrim texnik ko'rsatkichlari.

1-jadval

Ko'rsatkich	Qiymat
Ishlash harorati	130–150 °C
Filtratsiya samaradorligi	95–99 %
Havo o'tkazuvchanligi	200–350 L/m ² ·s
Mexanik mustahkamlik	≥1100 N (tanda)

Poliester tolalari asosida ishlab chiqarilgan filtr to'qimalari sanoat chang ushlab tizimlarida keng qo'llaniladi. Buning asosiy sababi — poliesterning yuqori mexanik mustahkamligi, kimyoviy barqarorligi va termal chidamliligi hisoblanadi. Tadqiqotlarga ko'ra, poliestr asosidagi filtr matolar yuqori tortilish mustahkamligiga ega bo'lib, ko'ndalang va bo'ylama yo'nalishda 1000–1700 N gacha bo'lgan uzilish kuchiga bardosh bera oladi. Bu esa filtr matoning uzoq vaqt davomida deformatsiyasiz ishlashini ta'minlaydi. [2]

Shuningdek, poliestr filtr matolari 120–150 °C gacha bo'lgan haroratda barqaror ishlay oladi. Ushbu termal barqarorlik filtr materialining strukturasi buzilmasdan ishlashiga yordam beradi va filtratsiya samaradorligini yuqori darajada saqlab turadi.

Kimyoviy jihatdan poliestr tolalari zaif kislotalar va ayrim ishqoriy muhitlarga nisbatan barqaror bo'lib, pH 4–9 oralig'idagi sanoat gaz muhitlarida samarali ishlaydi. Shu sababli ular sement, metallurgiya va kimyo sanoatida keng qo'llaniladigan filtr materiallari hisoblanadi.[3]

Natijada, poliestr tolalarining yuqori mexanik mustahkamligi filtr matoning xizmat muddatini uzaytiradi, termal barqarorlik yuqori haroratli gazlarni tozalash imkonini beradi, kimyoviy barqarorlik esa agressiv muhitlarda ham filtratsiya samaradorligini saqlab qolishga yordam beradi.

Poliester filtr matolarining asosiy texnik ko'rsatkichlari

2-jadval

Ko'rsatkich	Qiymat	Filtr samaradorligiga ta'siri
Tortilish mustahkamligi	1000–1700 N	Filtr matoning deformatsiyasiz uzoq ishlashini ta'minlaydi
Ishlash harorati	120–150 °C	Yuqori haroratli gazlarni filtrlash imkonini beradi
Kimyoviy barqarorlik	pH 4–9	Korroziy muhitlarda barqaror ishlash
Havo o'tkazuvchanligi	10–15 m ³ /m ² ·min	Filtratsiya samaradorligi va qarshilikni optimallashtiradi
Filtratsiya samaradorligi	95–99.9 %	Chang va zarrachalarni yuqori darajada ushlab qoladi

Filtr materiallari bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda tolalar diametri, g'ovaklik darajasi va filtr yuzasining strukturasi optimallashtirish filtratsiya samaradorligini oshirishda muhim omil ekanligi

ta'kidlanadi. Masalan, Xin Zhang va hamkorlari olib borgan tadqiqotda poliester tolalar diametri kamaygan sari filtrning zarrachalarni ushlab qolish samaradorligi oshishi aniqlangan. [3]

Shuningdek, kompozit filtr materiallari ustida olib borilgan tadqiqotlarda tolalar yuzasini modifikatsiya qilish orqali PM10 va PM2.5 zarrachalarini ushlab qolish samaradorligini sezilarli oshirish mumkinligi aniqlangan. [4]

Zarrachalarni ushlab qolish samaradorligi esa filtr tolalarining diametri, g'ovaklik darajasi va filtr yuzasidagi chang qatlamining hosil bo'lishiga bog'liq. Masalan, tadqiqotchi Xingcheng Liu boshchiligidagi ilmiy ishda filtr teshiklari o'lchami va tolalar diametri filtratsiya samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. [5]

Filtr matosining asosiy sifat ko'rsatkichlari

3-jadval

Ko'rsatkich	Tavsifi	Filtr samaradorligiga ta'siri
Havo o'tkazuvchanligi	Gaz yoki havo oqimining filtr matosi orqali o'tish qobiliyati	Yuqori bo'lsa filtr qarshiligi kamayadi va tizim samarali ishlaydi
Zarrachalarni ushlab qolish samaradorligi	Filtrning chang va zarrachalarni ushlab qolish darajasi	Filtratsiya samaradorligini belgilaydi
Mexanik mustahkamlik	Uzilish kuchi va aşnishga chidamlilik	Filtrning xizmat muddatini oshiradi
Kimyoviy barqarorlik	Kimyoviy moddalar ta'siriga chidamlilik	Agressiv gaz muhitida barqaror ishlashni ta'minlaydi

Filtr matosining samaradorligi bir necha asosiy texnik ko'rsatkichlar orqali baholanadi. Eng muhim ko'rsatkichlar havo o'tkazuvchanligi, zarrachalarni ushlab qolish samaradorligi, mexanik mustahkamlik hamda kimyoviy barqarorlik hisoblanadi.

Filtr matosining texnik ko'rsatkichlari — samarali chang ajratish va past havo qarshiligini ta'minlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan parametrlar bo'lib, ularning optimallashtirilishi ko'plab ilmiy tadqiqotlarda ko'rilgan. Asosiy texnik ko'rsatkichlarga filtr samaradorligi (changni ushlab qolish foizi), bosim tushishi (pressure drop) va sifat ko'rsatkichlari kiradi. Y. Zhou va boshqalar PTFE, shisha tolali (GF) va polipropilen (PP) kabi materiallarning filtr samaradorligini tahlil qilganida PTFE va GF ~99 % nazariy samaradorlikka ega ekanini aniqlagan, PP esa elektret zaryadi yo'qolganda samaradorligi 20–60 % gacha pasayishini ko'rsatgan. Bu havo filtr materiallari texnik ko'rsatkichlari va qarshilik darajasini izohlashda muhimligidir. [6]

So'nggi tadqiqotlarda, masalan, needle-punched nonwoven (to'qilmagan) filtr matolarini optimallashtirish orqali filtr samaradorligi ≈94–95 % ga yetkazilgan, bosim tushishi juda maqbul (≈61 Pa) va yuqori sifat ko'rsatkichi (quality factor) olinishi mumkinligi matematik modellashtirish orqali ko'rsatildi. Bu optimallashtirish ip diametri, needling chuqurligi, sikl va kalandar bosimi kabi faktorlarga asoslangan. [7]

Shu asosda optimallashtirish omillari quyidagilarni o'z ichiga oladi: tola diametri va strukturasi tanlovi, filtr qatlamlarining birikmasi, porozlik nazorati, filtr yuzasiga elektret yoki nanofiber qatlam qo'shish. Ushbu optimallashtirishlar nafaqat yuqori filtr samaradorligini, balki past bosim tushishi va qulay ishlash rejimini ta'minlashga yordam beradi, bu esa sanoat filtr tizimlarining samaradorligini oshirishga olib keladi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. https://www.kozafiltre.com.tr/filter-bags/polyester-needle-felt-filter-bag/?utm_source.com
2. https://best-filter.com/product/polyester-needle-felt/?utm_source.com
3. https://darkocement.com/polyester-filter-bag/?utm_source.com
4. Xin Zhang, Yue-Sheng, “Influence of fiber diameter on filtration performance of polyester fibers”
5. Yuxia Zeng, Qing Liu “Comparative Filtration Performance of Composite Air Filter Materials Synthesized Using Different Impregnated Porous Media”
6. Z. J. Zhou, B. Zhou, C. H. Tseng, S. C. Hu, A. Shiue, G. Leggett “Evaluation of characterization and filtration performance of air cleaner materials”
7. Keivan Naderi, Parham Soltani “Optimization of needle punched nonwoven filter media for enhanced dust filtration performance”
8. Hingchen Liyu “Study on the Filtration Performance of the Baghouse Filters for Ultra-Low Emission as a Function of Filter Pore Size and Fiber Diameter”
9. Debnath S.M., Chauhan V.K. “*Air Permeability of Needle-Punched Polyester Filter Media*”. Journal of the Textile Institute