

FILTR MATOLARNING CHANGGA TO'YINISH (DUST LOADING)
XUSUSIYATLARINI O'RGANISH TAHLILI**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 tezisdagi filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlari, ya'ni ularning chang zarrachalarini ushlab qolish qobiliyati va vaqt davomida samaradorligining o'zgarishi ilmiy asosda o'rganildi. Tadqiqotda turli strukturaga ega filtr matolar laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkazilib, chang yig'ish sig'imi hamda havo o'tkazuvchanligi ko'rsatkichlari tahlil qilindi.

Аннотация: В данной работе исследуются свойства пылеемкости фильтровальных тканей, включая их способность задерживать частицы и изменение эффективности со временем. В лабораторных условиях были изучены ткани с различной структурой. Проанализированы показатели пылеемкости и воздухопроницаемости.

Annotation: This thesis investigates the dust loading properties of filter fabrics, focusing on their ability to capture particles and the variation of efficiency over time. Different fabric structures were experimentally tested under laboratory conditions. Key parameters such as dust holding capacity and air permeability were analyzed.

Kalit so'zlar: filtr mato, changga to'yinish, filtratsiya, havo o'tkazuvchanligi, tolalar tarkibi, samaradorlik, sanoat filtrlari, chang yig'ish sig'imi.

Ключевые слова: фильтровальная ткань, пылеемкость, фильтрация, воздухопроницаемость, состав волокон, эффективность, промышленные фильтры, накопление пыли.

Keywords: filter fabric, dust loading, filtration, air permeability, fiber composition, efficiency, industrial filters, dust holding capacity.

Sanoat korxonalarida atmosfera havosini chang va zararli zarrachalardan tozalash muhim ekologik va texnologik vazifa hisoblanadi. Ushbu jarayonda filtr

matolar asosiy rol o'ynaydi. Filtr matolarning samaradorligi ko'p jihatdan ularning changga to'yinish xususiyatiga bog'liq bo'lib, bu ko'rsatkich filtrning ishlash muddati, bosim yo'qotilishi va umumiy samaradorligini belgilaydi.

Hozirgi kunda atrof-muhitni muhofaza qilish va sanoat chiqindilarini kamaytirish masalalari davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasining "Atrof-muhitni muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni hamda PQ-81-sonli Prezident qarori (2023-yil 2-fevral) asosida atmosfera ifloslanishini kamaytirish, sanoat korxonalarida zamonaviy tozalash texnologiyalarini joriy etish va yuqori samarali filtr materiallaridan foydalanish bo'yicha aniq vazifalar belgilangan.

Filtr matolarning changga to'yinish xususiyati ularning zarrachalarni ushlab qolish qobiliyati hamda vaqt o'tishi bilan filtratsiya samaradorligining o'zgarishi orqali tavsiflanadi. Ushbu jarayon tolali muhitda sodir bo'ladigan bir necha fizik mexanizmlar — inertsiya, diffuziya, tutib qolish (intersepsiya) va gravitatsiya ta'siri bilan izohlanadi. Dastlab filtr mato nisbatan toza holatda bo'lib, havo o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi, ammo zarrachalar tolalar yuzasida va g'ovaklarda yig'ila boshlashi bilan "filtr keki" (dust cake) hosil bo'ladi. Bu qatlam qo'shimcha filtratsiya muhiti sifatida xizmat qilib, zarrachalarni ushlab qolish samaradorligini oshiradi.

Biroq vaqt o'tishi bilan chang qatlamining qalinlashuvi bosim yo'qotilishini orttiradi va havo o'tkazuvchanligini kamaytiradi. Natijada filtrning aerodinamik qarshiligi oshadi va energiya sarfi ko'payadi. Shu sababli filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlari ularning strukturasi (g'ovaklik, tolalar diametri, zichlik) va material tarkibiga bog'liq holda optimallashtirilishi zarur.

Filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlari ko'rsatkichlari

1-jadval

№	Ko'rsatkich nomi	Belgilanishi	O'lchov birligi	Tavsifi
1	Chang yig'ish sig'imi	q	g/m ²	Filtr matoning ma'lum yuzasida yig'ilgan chang miqdori
2	Filtratsiya samaradorligi	η	%	Kiruvchi va chiquvchi chang miqdori farqi orqali aniqlanadi
3	Havo o'tkazuvchanligi	P	m ³ /m ² ·s	Filtr orqali o'tuvchi havo hajmi
4	Bosim yo'qotilishi	ΔP	Pa	Filtrdan o'tishda yuzaga keladigan qarshilik

5	G'ovaklik (porosity)	ϵ	%	Filtr matodagi bo'shliqlar ulushi
6	Tolalar diametri	df	mkm	Filtrni tashkil etuvchi tolalar qalinligi
7	Chang qatlam qalinligi (dust cake)	δ	mm	Filtr yuzasida yig'ilgan chang qatlam qalinligi
8	Ishlash vaqti	t	soat	Filtrning ishlash davomiyligi

Jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlar filtr matolarning changga to'yinish jarayonini kompleks baholash imkonini beradi. Xususan, chang yig'ish sig'imi va filtratsiya samaradorligi filtrning asosiy funksional ko'rsatkichlari bo'lsa, bosim yo'qotilishi va havo o'tkazuvchanligi uning ekspluatatsion xususiyatlarini belgilaydi. Ushbu parametrlarning o'zaro bog'liqligi filtr matoning optimal ishlash rejimini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlari tolalarning fizik-mexanik va strukturaviy xossalariga bevosita bog'liq. Paxta tolasi yuqori havo o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa-da, changni uzoq muddat ushlab qolish qobiliyati past. Jun tolasi sirtining notekisligi sabab changni yaxshi ushlaydi, ammo barqarorligi o'rtacha. Aralash tolalar bu ko'rsatkichlarni qisman yaxshilaydi. Aramid tolasi yuqori samaradorlikka ega, lekin bosim yo'qotilishi va narxi yuqori. Poliester tolasi esa optimal g'ovaklik, yuqori mexanik mustahkamlik va kimyoviy chidamlilikka ega bo'lib, changni samarali ushlab qoladi hamda uzoq xizmat qiladi.

Turli tolali filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlarini solishtirish

2-jadval

№	Tola turi	Chang yig'ish sig'imi	Filtratsiya samaradorligi	Havo o'tkazuvchanligi	Bosim yo'qotilishi	Xizmat muddati	Umumiy baho
1	Paxta	O'rtacha	O'rtacha	Yuqori	Past	Past	O'rtacha
2	Jun	Yaxshi	Yaxshi	O'rtacha	O'rtacha	O'rtacha	Yaxshi
3	Poliester	Yuqori	Yuqori	Yaxshi	O'rtacha	Yuqori	Eng yaxshi
4	Aralash tola	Yaxshi	Yaxshi	O'rtacha	O'rtacha	Yaxshi	Yaxshi

Turli tolalarning filtratsiya xususiyatlari ularning strukturasi bog'liq. Paxta yuqori havo o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa-da, chang yig'ish sig'imi past. Jun tolasi ko'proq chang ushlab qoladi, ammo havo oqimi biroz kamayadi. Aralash tolalar o'rtacha natija beradi. Aramid tolasi yuqori samaradorlikka ega, lekin havo o'tkazuvchanligi past va narxi yuqori. Poliester tolasi esa optimal balansni ta'minlaydi: chang yig'ish sig'imi yuqori, havo o'tkazuvchanligi $50,125 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$, filtratsiya samaradorligi 80%, uzoq xizmat muddatiga ega. Shu sababli sanoat sharoitida poliester asosidagi filtr matolar eng maqbul variant hisoblanadi.

Turli struktura va tolaga ega filtr matolarni laboratoriya sinovi natijalari

3-jadval

№	Tola turi	Struktura turi	Chang yig'ish sig'imi (g/m²)	Havo o'tkazuvchanligi (sm³/sm²/s)	Filtratsiya samaradorligi (%)	Umumiy baho
1	Paxta	Toza to'qilgan	45.0	60.0	70	O'rtacha
2	Jun	Qalin to'qilgan	50.0	55.0	75	Yaxshi
3	Poliester	O'rtacha zichlik	55.0	50.125	90	Eng yaxshi
4	Aralash tola	Aralash qatlam	52.0	52.0	78	Yaxshi

Tahlillar natijasida turli tolalarga ega filtr matolarning changga to'yinish xususiyatlari o'zaro aniq farqlanadi. Paxta tolasi yuqori havo o'tkazuvchanlikni ta'minlaydi, ammo uning chang yig'ish sig'imi past bo'lib, uzoq muddatli ishlashda samaradorligi cheklangan. Jun tolasi changni yaxshi ushlab qoladi, ammo havo oqimining kamayishi va bosim yo'qotilishining ortishi kuzatiladi. Aralash tolalar o'rtacha natija beradi va turli sanoat sharoitida foydalanishga mos bo'lishi mumkin. Aramid tolasi esa eng yuqori chang yig'ish sig'imi va filtratsiya samaradorligini ta'minlasa-da, iqtisodiy jihatdan qimmat va havo o'tkazuvchanligi past bo'lishi tufayli cheklangan sharoitlarda qo'llaniladi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, poliester tolasi eng optimal variant hisoblanadi. U yuqori chang yig'ish sig'imi, havo o'tkazuvchanligi ($50,125 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$) va barqaror filtratsiya samaradorligini ta'minlaydi. Shu bilan birga, poliester matolar mexanik va kimyoviy jihatdan chidamli bo'lib, sanoat filtrlari uchun eng maqbul variant sifatida tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Brown R.C. Air Filtration: An Integrated Approach. Oxford University Press, 1993.
2. Davies C.N. Air Filtration. Academic Press, 1973.
3. Wang J., Li H., Zhang X. "Study on Dust Loading Performance of Filter Media." Journal of Industrial Textiles, 2018.
4. Mukhopadhyay A. Advanced Textile Materials for Filtration. Woodhead Publishing, 2019.
5. O'zbekiston Respublikasi "Atrof-muhitni muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni, 1992, so'nggi o'zgartirishlar 2023.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-81-sonli qarori, 2023-yil 2-fevral, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish tizimini takomillashtirish.