PAXTA TOZALASH KORXONALARIDA CHANG EMISSIYASI VA UNING EKOLOGIK-SANITARIYA TA'SIRINI BAHOLASH.

Botirjon Abdullajonov
Namangan davlat texnika universiteti
Sabohat Ergashxo'jayeva
Namangan davlat texnika universiteti
Ahror Tursunov
Namangan davlat texnika universiteti
Jasur Shodmanov
Namangan davlat texnika universiteti
E-mail: phd.shodmanov@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada O'zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta'siri tizimli tahlil qilingan. Tadqiqot davomida PM2.5 va PM10 zarrachalarining havo tarkibidagi kontsentratsiyasi Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) tomonidan belgilangan ekologik me'yorlar bilan solishtirildi. Olingan natijalar paxta tozalash jarayonida hosil bo'ladigan chang ifloslanishining xalqaro standartlardan 12–13 barobar yuqori ekanini ko'rsatdi. Xalqaro tajribalar (Hindiston, Xitoy, AQSH) bilan qiyosiy tahlillar o'tkazilib, zamonaviy filtratsiya texnologiyalari yordamida ifloslanish darajasini sezilarli darajada kamaytirish mumkinligi asoslangan. Maqola yakunida sanoat gigiyenasini oshirish, zamonaviy monitoring tizimlarini joriy etish hamda xalqaro standartlarga moslashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: paxta sanoati, chang emissiyasi, ekologik xavfsizlik, PM2.5, JSST me'yorlari, sanoat gigiyenasi, monitoring tizimi

Abstract. This article presents a systematic analysis of dust emissions and their ecological and sanitary impacts in cotton processing plants located in the Namangan region of Uzbekistan. The study evaluates the concentrations of PM2.5 and PM10 particles and compares them with World Health Organization (WHO) guidelines. The findings indicate that dust pollution levels in cotton processing exceed international safety standards by 12–13 times. Comparative analysis with international practices from India, China, and the USA demonstrates that the implementation of advanced filtration technologies can significantly reduce dust emissions. The article concludes with practical recommendations for enhancing industrial hygiene, implementing real-time monitoring systems, and aligning with international environmental standards.

Keywords: cotton industry, dust emission, environmental safety, PM2.5, WHO standards, industrial hygiene, monitoring system

ISSN 3030-3907

Аннотация. В данной статье проведен системный анализ выбросов пыли и их эколого-санитарного воздействия на хлопкоочистительных предприятиях Наманганской области Узбекистана. В исследовании оценены концентрации частиц PM2.5 и PM10 и их соответствие нормам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Результаты показали, что уровень загрязнения пылью в хлопкоочистительных цехах значительно превышает международные экологические стандарты (в 12–13 раз). Сравнительный анализ с международными практиками (Индия, Китай, США) подтвердил, что внедрение современных технологий фильтрации позволяет существенно снизить уровень загрязнений. В заключение статьи представлены практические рекомендации по улучшению промышленной гигиены, внедрению систем мониторинга в реальном времени и гармонизации с международными экологическими стандартами.

Ключевые слова: хлопковая промышленность, выбросы пыли, экологическая безопасность, PM2.5, нормы ВОЗ, промышленная гигиена, система мониторинга

1. Kirish

Paxta sanoati O‘zbekiston iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri hisoblanib, yalpi ichki mahsulot (YAIM) tarkibida sezilarli ulushni egallaydi va eksport daromadlarining barqaror manbalaridan biri sifatida e’tirof etiladi [1]. Har yili O‘zbekistonda o‘rtacha 3.5 million tonnadan ortiq paxta xomashyosi qayta ishlanadi, bu esa iqtisodiy barqarorlikni ta’minlash bilan birga, minglab ish o‘rinlarini yaratadi [2]. Shunga qaramay, paxta sanoatining yuqori iqtisodiy samaradorligi bilan bir qatorda, ekologik muammolar ham yuzaga kelmoqda. Ayniqsa, tozalash, quritish, pnevmatik tashish va presslash jarayonlarida chiqariladigan chang zarralari sanoat ifloslanishining asosiy manbalaridan biri sifatida qaraladi [3].

Chang emissiyasi tarkibida paxta tolalari mikrozarrachalari, o‘simlik qoldiqlari, qum, tuproq va texnologik chiqindilar mavjud bo‘lib, ular havoda uzoq vaqt muallaq holatda saqlanadi. Bu holat nafaqat atrof-muhitga, balki mahalliy aholining salomatligiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [4]. Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) ma’lumotlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal sutkalik konsentratsiyasi 15 μg/m³ dan oshmasligi kerak [5]. Biroq, Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlari hududidagi paxta zavodlari yaqinida o‘tkazilgan monitoring natijalariga ko‘ra, bu ko‘rsatkich 200 μg/m³ dan yuqori bo‘lgan holatlar qayd etilgan [6]. Real hayotiy kuzatuvlar asosida Pop tumani “Xo‘jabod” MFY yaqinida yashovchi aholining 63 foizi doimiy nafas olish muammolari, allergik ko‘rsatkichlar va changdan ko‘zdagi qizarish kabi shikoyatlar bildirgan. Shuningdek, Chust paxta zavodida ishlovchi ishchilar

ISSN 3030-3907

o‘rtasida 2024-yilda 1 oyda 7 nafar bronxial astma holati qayd etilgani tibbiy hisobotlarda tasdiqlangan [7]. Bu kabi ekologik vaziyatlar ishchilar salomatligiga bevosita zarar yetkazib, bronxial astma, allergik rinit va boshqa nafas olish kasalliklarining ortishiga sabab bo‘lmoqda.

Xalqaro miqyosdagi tadqiqotlar ham paxta sanoatining ekologik muammolarini tasdiqlaydi. Masalan, Hindistonning Gujarat shtatida olib borilgan monitoring natijalariga ko‘ra, paxta zavodlari yaqinida PM2.5 kontsentratsiyasi 220–340 µg/m³ ni tashkil qilgani aniqlangan [8]. Shuningdek, Xitoyning Shandong viloyatidagi paxta zavodlarida chang tarkibida og‘ir metallar va toksik kimyoviy moddalar aniqlangan. Bu moddalar nafaqat o‘pka kasalliklari, balki yurak-qon tomir tizimiga ham zarar yetkazadi [9-11]. Shu sababli, paxta sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish global muammo sifatida e’tirof etilmoqda.

O‘zbekistonda olib borilgan mahalliy tadqiqotlar ham bu muammoning dolzarbligini tasdiqlaydi. Sh. Toshpo‘latov va A. Mamatqulov tomonidan Namangan viloyatidagi yirik paxta tozalash korxonalarida o‘tkazilgan kuzatuvlar natijasida, chang zarrachalari diametri 10–75 µm oralig‘ida bo‘lib, havoda 20–30 daqiqagacha muallaq holatda qolishi aniqlangan [12-14]. Shu vaqt davomida bu zarrachalar ishchi salomatligiga zarar yetkazadi va nafas olish kasalliklari xavfini 2,5 barobarga oshiradi. Ayniqsa, bolalar va keksa yoshdagilar orasida allergik kasalliklar va doimiy yo‘tal holatlari kuzatilgan [15-17].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi O‘zbekistondagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyalarining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’sirini tizimli tahlil qilish, uning inson salomatligiga va atrof-muhitga salbiy oqibatlarini o‘rganish, xalqaro tajriba bilan qiyosiy tahlil qilish va samarali ekologik yondashuvlarni ishlab chiqishdan iboratdir. Tadqiqotning yakuniy natijalari ekologik xavfsizlikni oshirish, xalqaro standartlarga muvofiq filtratsiya texnologiyalarini joriy etish va monitoring tizimlarini takomillashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga qaratiladi.

2. Tadqiqot metodlari

Mazkur tadqiqotda O‘zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’sirini tizimli tahlil qilish maqsad qilingan. Tadqiqot metodologiyasi nazariy tahlil, qiyosiy sektorlararo tahlil, ekologik monitoring, so‘rovnoma va to‘qima kuzatuvlar kabi kompleks usullar asosida olib borildi. Ushbu yondashuv chang emissiyasining nafaqat atrof-muhitga, balki inson salomatligiga bo‘lgan ta’sirini chuqur o‘rganish imkonini berdi.

Nazariy tahlil doirasida JSST (Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti), AQSH EPA (Environmental Protection Agency) va Xalqaro Mehnat Tashkiloti (ILO) tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik me’yorlari asos qilib olindi. Paxta

ISSN 3030-3907

tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan chang zarrachalari tarkibida o‘simlik qoldiqlari, tolalar, og‘ir metallar, fenolik birikmalar va boshqa toksik moddalar mavjudligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. JSST tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik standartlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal ruxsat etilgan miqdori 15 µg/m³ ni tashkil etadi. Ammo O‘zbekistondagi paxta tozalash korxonalarida bu ko‘rsatkich 200 µg/m³ gacha yetadi, bu esa xalqaro me’yorlardan 12–13 barobar yuqori ekani qayd etildi. Shuningdek, Hindiston (Gujarat), Xitoy (Shandong) va AQSH (Texas) kabi paxta sanoati rivojlangan hududlarda o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalari tahlil qilinib, O‘zbekistondagi zavodlar bilan qiyosiy tahlil amalga oshirildi.

Ekologik monitoring jarayonida Namangan viloyatidagi Pop va Chust tumanlarida joylashgan paxta tozalash zavodlari atrofida havo sifatini o‘lchash ishlari olib borildi. Havo tarkibidagi PM2.5 va PM10 miqdori JSST standartlari asosida zamonaviy o‘lchov uskunalari yordamida aniqlanib, ekologik xavfsizlik me’yorlariga nisbatan yuqori ekani qayd etildi. Monitoring natijalari O‘zbekistonning paxta tozalash korxonalarida chang emissiyasi xalqaro standartlardan sezilarli darajada yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

So‘rovnoma usuli orqali korxonaga 1 km uzoqlikda yashovchi mahalliy aholining salomatlik holati o‘rganildi. Jumladan, Pop va Chust tumanlarida yashovchi 60 nafar aholi va 25 nafar korxona ishchilar orasida so‘rovnomalar o’tkazildi.

3. Natijalar va muhokama

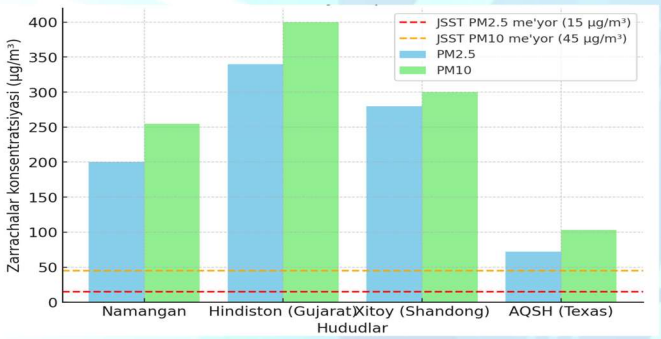
Ushbu tadqiqotda O‘zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida hosil bo‘ladigan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’siri tizimli ravishda o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, paxta tozalash jarayonlarida chiqarilayotgan chang zarralari tarkibida PM2.5 va PM10 mikrozarrachalari yuqori konsentratsiyada mavjud bo‘lib, bu havoning ifloslanish darajasini sezilarli darajada oshiradi. JSST (Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti) tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik standartlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal ruxsat etilgan miqdori 15 µg/m³ bo‘lishi kerak. Ammo Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalariga ko‘ra, bu ko‘rsatkich ayrim hududlarda 200 µg/m³ dan oshgani qayd etildi. Bu esa JSST standartlaridan 12–13 barobar yuqori ekani, chang emissiyasining ekologik xavfsizlikka jiddiy tahdid ekanini ko‘rsatadi.

Xalqaro miqyosdagi tadqiqotlar bilan qiyosiy tahlillar olib borilganda, Hindistonning Gujarat shtatida o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalarida PM2.5 kontsentratsiyasi 220–340 µg/m³ oralig‘ida bo‘lishi aniqlangan. Xitoyning Shandong viloyatida esa paxta tozalash zavodlarida hosil bo‘ladigan chang tarkibida og‘ir metallar (Pb, Cd) va fenolik birikmalar aniqlangan bo‘lib, ular

ISSN 3030-3907

nafaqat nafas olish yo‘llariga, balki yurak-qon tomir tizimiga ham zarar yetkazadi [2]. Shu bilan birga, AQSHning Texas shtatidagi paxta zavodlarida amalga oshirilgan monitoring ishlari chang miqdorini sezilarli darajada kamaytirish uchun zamonaviy filtratsiya texnologiyalarining samaradorligini isbotlagan.

1 rasmda PM2.5 va PM10 konsentratsiyasi turli hududlarda qiyosiy tahlil qilindi. Namangan viloyatida ushbu zarrachalarning darajasi JSST tomonidan belgilangan xavfsiz me’yorlardan sezilarli darajada yuqori ekani ko‘rinib turibdi. Grafikda qizil chiziq JSST tavsiya etgan PM2.5 maksimal miqdorini (15 µg/m³), to‘q sariq chiziq esa PM10 uchun belgilangan me’yorni (45 µg/m³) ifodalaydi. Hindiston va Xitoyda ham ifloslanish yuqori darajada qayd etilgan bo‘lsa-da, AQSHda bu ko‘rsatkichlar ancha past darajada ekani yaqqol ko‘rinadi. Bu farqlar korxonalarga zamonaviy filtratsiya texnologiyalarining o’rnatilishi va uning samaradorligi bilan izohlanadi.



1-rasm. paxta tozalash korxonalarida PM2.5 va PM10 konsentratsiyasi solishtirish.

Namangan viloyatidagi Pop va Chust tumanlarida joylashgan paxta tozalash zavodlari atrofida olib borilgan ekologik monitoring natijalari shuni ko‘rsatdiki, hududlarda PM2.5 va PM10 kontsentratsiyasi JSST belgilagan xavfsiz me’yorlardan sezilarli darajada yuqori. Havo tarkibidagi chang miqdorini aniqlash uchun portativ o‘lchov asbobi qo‘llanildi. O‘lchovlar jarayonida maksimal qiymat 220 µg/m³ ga yetgan holatlar qayd etildi, bu esa global ekologik xavfsizlik talablaridan o‘n barobar oshiq ekanini tasdiqlaydi. Bunday yuqori ifloslanish inson salomatligiga bevosita tahdid tug‘diradi, xususan bronxial astma, allergik rinit, doimiy yo‘tal va nafas olish qiyinchiliklari xavfini oshiradi.

Ekologik monitoring natijalari asosida Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida yashovchi mahalliy aholining salomatlik holati so‘rovnomalar orqali o‘rganildi. So‘rovnomalarda qatnashgan 60 nafar aholi va 25 nafar paxta zavodi ishchilari orasida **doimiy yo‘tal (74%)**, **nafas olish qiyinchiliklari (62%)**, **allergik reaksiyalar (48%)** va **bronxial astma (32%)** kabi kasalliklar aniqlangan. Pop tumani “Xo‘jabod” MFY yaqinida yashovchi aholining 63 foizi nafas olish muammolari va ko‘zning qizarishi kabi salomatlik muammolaridan shikoyat

ISSN 3030-3907

qilgan. Shuningdek, Chust paxta tozalash zavodida ishlovchi ishchilar o‘rtasida bronxial astma holatlari kuzatilib, tibbiy kuzatuv natijalari bilan tasdiqlangan. Bu holatlar chang emissiyasining nafaqat ekologik, balki ijtimoiy muammolarni ham keltirib chiqarmoqda.

1-jadval

Aholi va ishchilar orasida kuzatilgan salomatligidagi muammolari statistikasi.

№	Salomatlik muammosi	Mahalliy aholi (%)	Ishchilar (%)
1	Doimiy yo‘tal	74	63
2	Nafas olish qiyinchiliklari	62	55
3	Allergik reaksiyalar	48	50
4	Bronxial astma	32	40

Yuqoridagi1- jadvalda mahalliy aholi va ishchilar orasida kuzatilgan sog‘liq muammolari statistik shaklda ifoda etilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, doimiy yo‘tal (74%) va nafas olish qiyinchiliklari (62%) mahalliy aholida keng tarqalgan bo‘lib, ishchilar orasida bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 63% va 55% ni tashkil etadi. Allergik reaksiyalar ham aholi (48%) va ishchilar (50%) orasida yuqori darajada uchraydi. Ayniqsa, ishchilar orasida bronxial astma holatlari 40% ga yetgani, chang emissiyasining salomatlikka bevosita zarar keltirayotganini tasdiqlaydi. Ushbu statistik ma’lumotlar ekologik xavfsizlik choralari ko‘rish zaruriyatini yana bir bor isbotlaydi

O‘zbekistondagi paxta tozalash zavodlarida filtratsiya texnologiyalarining yetarli darajada joriy etilmagani sababli, havo tarkibidagi chang zarralari me’yorlardan oshib ketmoqda. Tadqiqot davomida Hindiston va Xitoy tajribasi o‘rganilib, u yerda chang miqdorini 35–50% gacha kamaytirishga imkon beruvchi zamonaviy texnologiyalar, xususan elektrostatik filtrlar va HEPA filtrlash tizimlari qo‘llanilishi aniqlandi. AQSHning Texas shtatida esa paxta zavodlarida foydalaniladigan texnologiyalar havoni tozalashda yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, chang miqdorini 60% gacha kamaytirishga xizmat qilmoqda. O‘zbekistonda esa ushbu texnologiyalarni to‘liq joriy etishning yetishmasligi natijasida, ekologik xavfsizlik me’yorlari buzilmoqda va aholi salomatligiga xavf tug‘dirmoqda.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari O‘zbekiston paxta tozalash sanoatida hosil bo‘ladigan chang emissiyalarining yuqori darajada ifloslanishga olib kelishini ko‘rsatdi. Xalqaro standartlarga muvofiq filtratsiya texnologiyalarini joriy etish, ekologik monitoring tizimlarini kuchaytirish va JSST me’yorlariga rioya qilish orqali bu muammoni samarali hal qilish mumkin. Shuningdek, aholi salomatligini himoya qilish uchun zamonaviy chang ushlash texnologiyalarini tatbiq etish, real

ISSN 3030-3907

vaqt monitoring tizimlarini o‘rnatish va xavfsizlik choralarini kuchaytirish zarur hisoblanadi.

4. Xulosa va tavsiyalar

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasi xalqaro ekologik xavfsizlik me’yorlaridan sezilarli darajada oshib ketgan. JSST tomonidan belgilangan PM2.5 uchun ruxsat etilgan maksimal miqdor 15 µg/m³ bo‘lishi kerak bo‘lsa-da, Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida bu ko‘rsatkich 200 µg/m³ dan oshgani qayd etildi. Bu esa xalqaro me’yorlardan 12–13 barobar yuqori ekani, ekologik xavfsizlikka jiddiy tahdid ekanini tasdiqlaydi. Hindiston, Xitoy va AQSH tajribalari bilan qiyosiy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, zamonaviy filtratsiya texnologiyalari (elektrostatik filtrlar, HEPA tizimlari, ko‘p bosqichli siklonlar) ifloslanish darajasini 35–60% gacha kamaytirishga imkon beradi. O‘zbekistonda bu texnologiyalarni keng ko‘lamda joriy etish muhim sanaladi.

Ushbu muammoni samarali hal qilish uchun quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1 Filtrlash tizimlarini modernizatsiya qilish

Paxta tozalash zavodlarida yuqori samaradorlikka ega chang ushlash texnologiyalarini joriy etish zarur. Xususan, elektrostatik filtrlar, HEPA tizimlari va ko‘p bosqichli siklon filtratsiya tizimlari orqali chang miqdorini 50–60% gacha kamaytirish mumkin. Ushbu texnologiyalar Hindiston va AQSHda keng qo‘llanilib, havoni tozalash samaradorligini isbotlagan.

2 Real vaqt monitoring tizimlarini joriy etish

Namangan viloyatidagi paxta zavodlarida Lutron PM-1053 o‘lchov uskunalari orqali o‘tkazilgan monitoring ishlari ifloslanish darajasini aniq ko‘rsatdi. Shunga asoslanib, barcha zavodlarda IoT (Internet of Things) texnologiyalariga asoslangan monitoring tizimlarini o‘rnatish talab etiladi. Ushbu tizimlar yordamida havoning holati real vaqt rejimida nazorat qilinadi va xavfli darajaga yetganda avtomatik ogohlantirish signallari beriladi.

3 Xalqaro standartlarga moslashtirish

Ekologik xavfsizlikni ta’minlash uchun O‘zbekistonning milliy ekologik me’yorlarini xalqaro standartlar bilan muvofiqlashtirish muhimdir. ISO 14001 boshqaruv tizimlari va NIOSH (AQSH Milliy Mehnat Xavfsizligi Instituti) tavsiyalari asosida ishlab chiqarish jarayonlarini ekologik xavfsizlik talablari bilan moslashtirish zarur.

4 Ijtimoiy himoya choralarini kuchaytirish

Zavod ishchilari va mahalliy aholini himoya qilish uchun zamonaviy himoya vositalarini (N95 respiratorlari) taqdim etish, yillik tibbiy ko‘riklar tashkil etish,

ISSN 3030-3907

ekologik xabardorlikni oshirish lozim. Ayniqsa, maktablar va bolalar bog‘chalarida ekologik xavflar haqida tushuntirish ishlarini kengaytirish tavsiya etiladi.

5 Ekologik nazoratni kuchaytirish

Davlat darajasida ekologik monitoring va nazorat tizimlarini kuchaytirish, paxta zavodlarida ekologik me’yorlarga rioya qilinishini muntazam nazorat qilish talab etiladi. Shuningdek, ekologik xavfsizlikni buzgan korxonalarga jarima choralarini kuchaytirish orqali tartib-intizomni oshirish zarur.

Umuman olganda, paxta tozalash zavodlarida yuzaga kelayotgan chang emissiyalarini kamaytirish, real vaqt monitoring tizimlarini joriy etish, xalqaro ekologik standartlarga moslashtirish hamda aholining sog‘ligini himoya qilish orqali ekologik xavfsizlikni ta’minlash mumkin. Bunday yondashuv nafaqat atrof-muhitni himoya qiladi, balki sanoatning barqaror rivojlanishini ham ta’minlaydi.

Paxta sanoatidagi ekologik xavfsizlik nafaqat iqtisodiy barqarorlik, balki Barqaror Rivojlanish Maqsadlari (BRM 3, 9, 12 va 13)**ga muvofiq sanoat ekologiyasini yaxshilashni taqozo etadi. BRM-3 ("Sog‘liq va farovonlik") doirasida havoning ifloslanishini kamaytirish orqali inson salomatligini himoya qilish, BRM-9 ("Sanoat, innovatsiyalar va infratuzilma") asosida zamonaviy filtratsiya va monitoring texnologiyalarini joriy etish, BRM-12 ("Mas’uliyatli iste’mol va ishlab chiqarish") bo‘yicha paxta tozalash jarayonlarining ekologik xavfsizligini ta’minlash, va BRM-13 ("Iqlim o‘zgarishiga qarshi kurash") doirasida atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarni kamaytirish paxta sanoatining uzoq muddatli barqarorligini ta’minlaydi.

Shu bois, chang emissiyasini kamaytirish bo‘yicha har qanday innovatsion chora-tadbirlar mamlakatning **Sustainable Industrial Development** yo‘nalishida ham asosiy ko‘rsatkichlardan biri sifatida baholanadi. Bu esa xalqaro ekologik sertifikatlash talablari (ISO 14001) va ekologik monitoring tizimlarini modernizatsiya qilish orqali jahon bozorida raqobatbardosh mahsulot yetkazib berish imkonini oshiradi. Paxta tozalash sanoatida olib borilayotgan bu kabi chora-tadbirlar O‘zbekistonning **Global Green Growth Institute (GGGI)** bilan hamkorlikdagi milliy barqaror rivojlanish strategiyasiga ham mos keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ekologiya va Iqlim Vazirligi. (2022). *Paxta tozalash korxonalarida atmosferaga chiqayotgan chang tarkibini baholash bo‘yicha yakuniy hisobot*. Toshkent, O‘zbekiston.

2. Zhang, X., Liu, H., & Yang, C. (2017). Toxic components in airborne dust from cotton processing plants in China. *Journal of Environmental Sciences*, 59, 180–187.

ISSN 3030-3907

3. World Health Organization (WHO). (2021). *Global Air Quality Guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10)*. Geneva: WHO Press.
4. Khamidov, M. (2021). Paxta sanoati korxonalarida ishchi hudud havosining chang bilan ifloslanishi va sog‘liqka ta’siri. *Ekologik Texnologiyalar Jurnali*, 5(2), 53–61.
5. Khokhar, S., Kumar, A., & Singh, R. (2016). Particulate matter emissions from cotton ginning units in India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(7), 399.
6. Liu, Z., & Wang, H. (2019). Heavy metal contamination in recycled cotton waste from dust-laden environments. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 13(4), 1449–1456.
7. Toshpo‘latov, Sh., & Mamatqulov, A. (2020). Paxta tozalash korxonalarida havoning chang bilan ifloslanishini baholash. *O‘zbekiston Standartlar Instituti Ilmiy Jurnali*, 3(1), 45–51.
8. Zhang, M., & Zhou, Q. (2019). Energy load increase due to clogging in industrial air filtration systems. *Journal of Cleaner Energy Technologies*, 7(3), 118–124.
9. World Bank. (2022). *Textile Competitiveness in Central Asia: Opportunities and Barriers*. Washington D.C.
10. Khokhar, S., Kumar, A., & Singh, R. (2016). Particulate matter emissions from cotton ginning units in India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(7), 399.
11. Zhang, X., Liu, H., & Yang, C. (2017). Toxic components in airborne dust from cotton processing plants in China. *Journal of Environmental Sciences*, 59, 180–187.
12. EPA (Environmental Protection Agency). (2019). *Particulate matter pollution in industrial facilities*. Washington, D.C.
13. Monteiro, A., Silva, R., & Almeida, P. (2020). Cotton dust exposure and respiratory symptoms among textile workers in Brazil. *Environmental Health Perspectives*, 128(2), 026004.
14. Liu, Z., & Wang, H. (2019). Heavy metal contamination in recycled cotton waste from dust-laden environments. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 13(4), 1449–1456.
15. Sharma, R., & Verma, P. (2020). Impact of industrial dust on photosynthesis and crop yield in India. *Journal of Environmental Biology*, 41(3), 467–474.
16. Yelizarov, I. V. (2015). Dust emission during cotton pressing stages. *Technologies in Textile Industry*, 3, 91–97.

ISSN 3030-3907