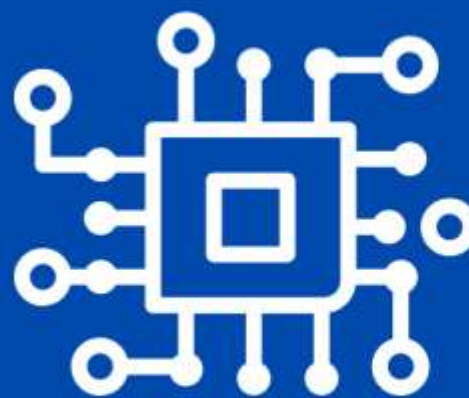




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 3 (4) 2026

TECHSCIENCE.UZ

№ 3 (4)-2026

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2026

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax davlat pedagogika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB**

MASALALARI elektron jurnali
15.09.2023-yilda 130343-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MUNDARIJA

Maxarov Qodirbek, Ismatillayev Muzaffar

SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TEZ YORDAM

QO'NG'IROQLARINI QAYTA ISHLASH TIZIMI5-11

Ergasheva Oxuna, Raximova Mehrbonu

TABIIY TILNI QAYTA ISHLASH YONDASHUVI BILAN INTEGRATSIYALASHGAN RAQAMLI

TIBBIYOTNI MASOFADAN MONITORING QILISH DASTURINI ISHLAB CHIQUISH12-18

Jamalova Gulchexra

O'ZBEKISTON SOLIQ MA'MURIYATCHILIGINI TASHKIL ETISHDA

SUN'IIY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING TIZIMLI TAHLILI VA

BOSHQARUV MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH 19-24

Arziqulov Husan

O'ZBEK TILI UCHUN SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDA UZLUKSIZ NUTQNI TANISH TIZIMINI

YARATISH: KORPUS, AKUSTIK MODEL VA TIL MODELINI LOYIHALASH 25-31

Isakov Iskander, Xabibullaeva Dilnoza, Orazimbetov Temurbek

IDROKDAN AVTONOMIYAGACHA: KO'RISHGA YORDAM BERISH VA

NEYRONLARNI TIKLASHDA MULTIMODAL SUN'IIY INTELLEKTNING

NARRATIV SHARHI (2020-2026)..... 32-44

Daliyev Sherzod

YER OSTI SIZOT SUVLARI DINAMIKASI O'ZGARISH JARAYONINI

MATEMATIK MODELLASHTIRISH 45-52

Muradov Sirojiddin

EHTIMOLIY XAVFLARNI BAHOLASHDA FORSAYT

TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH 53-62

Vasiyev Xayrullo, Abduolimova O'g'iloy

TO'QIMACHILIK MAHSULOTLARI SIFATINI XALQARO 4 BALLI BAHOLASH TIZIMI

ASOSIDA BOSHQARISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH 63-68

Ergashxo'jayeva Sabohat, Shodmanov Jasur

ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA CHANG HOSIL BO'LISH MANBALARI VA

UNI BARTARAF ETISH USULLARI 69-75

Ismoilov Muxriddin, Rahimov Anvarjon, Asatov Shavkat, Norbayeva Malikaxon

EKSPERIMENTAL O'LGACHSLARDA STATISTIK TAHLIL VA

XATOLIKLARNI KAMAYTIRISH USULLARINING TAHLILI 76-82

Jurayev O'tkirkbek

BULUTLI HISOBLASH TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI XAVFSIZ SHIFRLASHNING

GIBRID KRIPTOGRAFIK ALGORITMI 83-91

<i>Ismailov Ilxom, Raximov Rustamjon</i> MACHINE LEARNING YONDASHUVI YORDAMIDA O'ZBEKISTON VILOYATLARINI QISHLOQ XO'JALIGI KO'RSATKICHLARI BO'YICHA KLASSTERLASH VA TASNIFLASH	92-100
<i>Almataev Tojiboy, Zokirjonov Azizbek</i> EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON LITHIUM-ION BATTERY AGING UNDER UZBEKISTAN'S CLIMATE	101-114
<i>Юнусалиев Эльмурод, Тошпулатов Ильхомжон</i> ИЗГОТОВЛЕНО ИЗ МЕСТНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОДГОТОВЛЕННЫЕ БАЛОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ УСТОЙЧИВОСТЬ К РАСТЯЖЕНИЮ I	115-121
<i>To'xtaniyozova Muhayyo, To'rayev Azizbek</i> O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA QURILISH MATERIALLARI SIFATI VA XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING INNOVATSION USULLARI: KOMPLEKS TAHLIL VA METROLOGIK BAHOLASH	122-132

ISHLAB CHIQUYRISH KORXONALARIDA CHANG HOSIL BO'LYSH MANBALARI VA UNI BARTARAF ETISH USULLARI

Ergashxo'jayeva Sabohat Islomxo'ja qizi

Namangan davlat texnika universiteti, doktorant

Tel.: (0899) 769-2767,

E-mail: sabohatergashxojoyeva@gmail.com

Shodmanov Jasur Abdumuhammadovich

Namangan davlat texnika universiteti, PhD, dotsent

Tel.: (0893) 672-2288,

E-mail: phd.shodmanov@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lishining asosiy manbalari hamda chang zarrachalarining aerodinamik xususiyatlari tahlil qilindi. Chang hosil bo'lish jarayonlari mexanik dispersiya, fizik-fazaviy o'zgarishlar va kimyoviy jarayonlar bilan bog'liqligi ko'rsatildi. Shuningdek, PM10 va PM2.5 fraksiyalarining mehnat xavfsizligiga ta'siri hamda chang nazoratining samarali usullari ko'rib chiqildi. Tadqiqot natijasida manbada kamaytirish, mahalliy so'ruvchi ventilyatsiya, filtrlash va nam usullarni o'z ichiga olgan kompleks chang nazorati modeli tavsiya etildi.

Kalit so'zlar: Chang, aerozol, PM10, PM2.5, aerodinamik diametr, chang nazorati, ventilyatsiya, filtrlash.

SOURCES OF DUST FORMATION IN PRODUCTION ENTERPRISES AND METHODS FOR ITS ELIMINATION

Ergashxo'jayeva Sabohat Islomxo'ja qizi,

Namangan State Technical University, Doctoral Student

Shodmanov Jasur Abdumuhammadovich

Namangan State Technical University, PhD, Associate Professor

Annotation. This paper analyzes the main sources of dust generation in industrial enterprises and the aerodynamic properties of dust particles. Dust formation is mainly associated with mechanical dispersion, physicochemical phase changes, and chemical reactions. The impact of PM10 and PM2.5 particles on occupational safety is discussed. Based on the analysis, an integrated dust control approach is proposed, including source reduction, local exhaust ventilation, filtration systems, and wet suppression methods.

Keywords: Dust, aerosol, PM10, PM2.5, aerodynamic diameter, dust control, ventilation, filtration.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v4i3y2026N09>

Kirish.

Ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lish muammosi sanoat gigiyenasi, ekologik xavfsizlik hamda texnologik jarayonlarning barqarorligi bilan bog'liq dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Sanoat jarayonlarida hosil bo'ladigan chang havoda muallaq holda mavjud bo'lgan qattiq zarrachalardan tashkil topgan aerozol tizimi bo'lib, uning

fizik va aerodinamik xususiyatlari zarracha o'lchami, zichligi, shakli hamda kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Ayniqsa, mayda dispers zarrachalar – PM10 va PM2.5 fraksiyalari inson nafas olish tizimiga chuqur kirib borishi sababli ishlab chiqarish muhitida salomatlik uchun muhim xavf omillaridan biri hisoblanadi [1,2]. Shu bilan birga chang zarrachalari texnologik uskunalarning yeyilishiga, energiya sarfining ortishiga hamda mahsulot sifati pasayishiga olib kelishi mumkin.

Sanoat korxonalarida chang hosil bo'lish jarayonlarini o'rganish va ularni nazorat qilish masalasi ko'plab ilmiy tadqiqotlarda ko'rib chiqilgan. Aerozol zarrachalarining xossalari, ularning havodagi harakati va cho'kish mexanizmlari W.C. Hinds tomonidan batafsil o'rganilgan bo'lib, chang zarrachalarining aerodinamik diametri ularning tarqalish xususiyatlarini belgilovchi muhim parametr sifatida qaraladi [1]. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan havo sifati bo'yicha tavsiyalarda esa PM2.5 va PM10 zarrachalarining inson salomatligiga ta'siri ilmiy jihatdan asoslab berilgan [2]. Shuningdek, ISO 7708 standartida chang zarrachalarining inhalable, thoracic va respirable fraksiyalari bo'yicha tasnifi keltirilgan bo'lib, bu ishlab chiqarish muhitida chang xavfini baholashda muhim ahamiyatga ega [3]. Sanoat korxonalarida changni nazorat qilishning texnologik va muhandislik yechimlari esa NIOSH hamda OSHA tomonidan ishlab chiqilgan qo'llanmalarda keng yoritilgan [4,5].

Shu bilan birga ishlab chiqarish sharoitida chang muammosi faqat birlamchi emissiya bilan cheklanmaydi. Ishlab chiqarish jarayonida sirtlarga cho'kkan zarrachalarning qayta havoga ko'tarilishi, ya'ni resuspensiya hodisasi ham ishchi hududdagi chang konsentratsiyasining ortishiga sabab bo'lishi mumkin. Mazkur jarayon ishlab chiqarish gigiyenasi nuqtai nazaridan muhim omil bo'lib, uni hisobga olish chang nazoratining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi [6].

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda mazkur maqolaning maqsadi ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lishining asosiy manbalarini tahlil qilish, chang zarrachalarining aerodinamik xususiyatlarini ilmiy jihatdan asoslash hamda ishlab chiqarish muhitida changni kamaytirishning samarali usullarini tizimli ravishda umumlashtirishdan iborat. Mazkur tadqiqot natijalari ishlab chiqarish korxonalarida mehnat xavfsizligini ta'minlash, texnologik jarayonlar barqarorligini oshirish hamda ekologik xavfsizlikni yaxshilashga xizmat qiladi.

2. Tadqiqot metodlari

Mazkur tadqiqotda ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lish jarayonlari va uni nazorat qilish usullarini o'rganishda kompleks ilmiy yondashuv qo'llanildi. Tadqiqotning metodologik asosini sanoat gigiyenasi, aerozol fizikasi hamda ishlab chiqarish jarayonlarida chang hosil bo'lish mexanizmlariga oid ilmiy adabiyotlar tahlili tashkil etdi. Ish jarayonida chang zarrachalarining fizik-kimyoviy va aerodinamik xususiyatlarini tavsiflashga doir ilmiy manbalar, xalqaro standartlar hamda me'yoriy hujjatlar o'rganildi. Xususan, aerozol zarrachalarining xossalari va ularning havodagi harakat qonuniyatlarini aniqlashda W.C. Hinds tomonidan ishlab chiqilgan aerozol nazariyasi, havo sifati bo'yicha Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tavsiyalari hamda ISO 7708 standartida keltirilgan zarracha fraksiyalari tasnifidan foydalanildi [1–3]. Shuningdek, ishlab chiqarish muhitida changni kamaytirish va nazorat qilish bo'yicha tavsiyalar NIOSH hamda OSHA tashkilotlari tomonidan ishlab chiqilgan texnik qo'llanmalar asosida tahlil qilindi [4,5].

Tadqiqot davomida ilmiy manbalarni tahlil qilish, taqqoslash va umumlashtirish usullaridan keng foydalanildi. Chang hosil bo'lish jarayonlarini o'rganishda tizimli yondashuv qo'llanilib, jarayon “manba – tarqalish – ekspozitsiya” modeli asosida ko'rib chiqildi. Mazkur

model ishlab chiqarish muhitida chang hosil bo'lish manbalarini aniqlash, zarrachalarning ishchi hududga tarqalish mexanizmlarini baholash hamda ularning xodimlarga ta'sir darajasini tahlil qilish imkonini beradi. Shu bilan birga chang zarrachalarining fraksion tarkibi va aerodinamik diametri asosida ularning nafas yo'llariga kirib borish xususiyatlari ham ilmiy manbalar asosida baholandi [2,3].

Olingan ma'lumotlar tahlilida mantiqiy tahlil, ilmiy umumlashtirish hamda tizimli taqqoslash usullari qo'llanildi. Natijada ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lishining asosiy omillari aniqlanib, changni kamaytirishning samarali texnologik va muhandislik yechimlari umumlashtirildi. Mazkur metodologik yondashuv ishlab chiqarish muhitida chang nazoratining kompleks modelini shakllantirishga imkon berdi.

3. Ishlab chiqarishda chang hosil bo'lish manbalari

Ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lishi texnologik jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, u asosan materiallarning mexanik parchalanishi, fizik-fazaviy o'zgarishlar hamda ayrim kimyoviy reaksiyalar natijasida yuzaga keladi. Ushbu jarayonlarda hosil bo'ladigan zarrachalar o'lchami, shakli va tarkibi ishlab chiqarish jarayonining turi hamda ishlatilayotgan materiallarning xossalriga bog'liq bo'ladi. Ilmiy manbalarga ko'ra sanoat korxonalarida chang hosil bo'lishining asosiy manbalari uch guruhga bo'linadi: mexanik dispersiya, fizik-fazaviy jarayonlar va kimyoviy jarayonlar [1,4].

Mexanik dispersiya: ishlab chiqarishda chang hosil bo'lishining eng keng tarqalgan manbalaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon qattiq materiallarga mexanik ta'sir ko'rsatilishi natijasida yuzaga keladi. Maydalash, kesish, silliqlash, saralash, qadoqlash va materiallarni tashish jarayonlarida qattiq moddalarning parchalanishi natijasida turli o'lchamdagi zarrachalar hosil bo'ladi va ular havoga ko'tarilib ishchi hududga tarqaladi. Ayniqsa, quruq va mo'rt materiallar bilan ishlash jarayonlarida chang hosil bo'lish darajasi yuqori bo'ladi [4].

Mexanik dispersiya jarayonida hosil bo'ladigan chang zarrachalari ko'pincha yirik va o'rta dispers fraksiyalardan iborat bo'lib, ular uskunalar yuzasiga cho'kishi yoki havoda muallaq holda saqlanib qolishi mumkin. Bunday chang zarrachalari nafaqat ishchi muhitning ifloslanishiga, balki texnologik uskunalarning tez yeyilishiga ham sabab bo'ladi.

1 jadval

Mexanik jarayonlarda chang hosil bo'lish manbalari

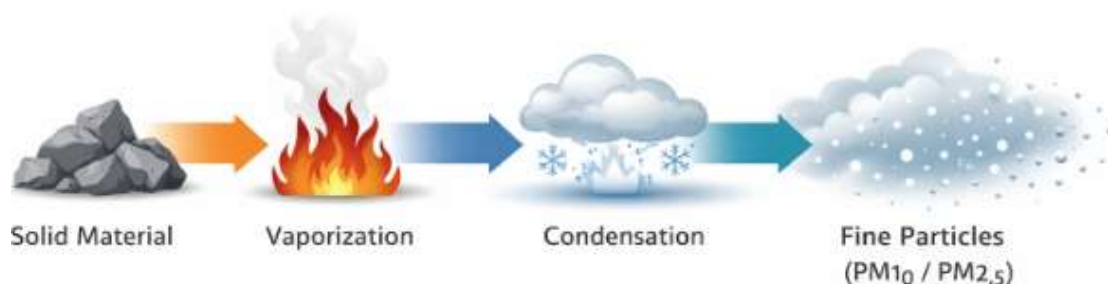
Texnologik jarayon	Chang hosil bo'lish sababi	Zarrachalar turi
Maydalash	materialning parchalanishi	yirik va o'rta fraksiyalar
Silliqlash	abraziv ta'sir	mayda zarrachalar
Saralash	zarrachalarning ajralishi	o'rta dispers fraksiyalar
Material tashish	zarrachalarning ko'tarilishi	aralash fraksiyalar



Rasm 1. Mexanik dispersiya jarayonida chang hosil bo'lishi

Fizik-fazaviy jarayonlar: jarayonlar ham sanoat ishlab chiqarishida chang hosil bo'lishining muhim manbalaridan biridir. Ushbu jarayonlar moddalarning bug'lanishi, kondensatsiyasi yoki kristallanishi natijasida yuzaga keladi. Yuqori haroratli texnologik jarayonlarda modda bug' holatiga o'tadi va sovish jarayonida mayda zarrachalar shaklida kondensatsiyalanadi. Natijada havoda mayda dispers aerosol zarrachalari hosil bo'ladi [1].

Bunday chang zarrachalari ko'pincha juda kichik o'lchamga ega bo'lib, ular havoda uzoq vaqt davomida muallaq holda saqlanib qolishi mumkin. Shu sababli fizik-fazaviy jarayonlarda hosil bo'ladigan chang zarrachalari ishchi hudud bo'ylab keng tarqalish xususiyatiga ega.



Rasm 2. Fizik-fazaviy jarayonlarda chang hosil bo'lish sxemasi

Fizik-fazaviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladigan zarrachalar odatda **PM2.5 va PM10 fraksiyalariga** tegishli bo'lib, ular inson nafas olish tizimiga chuqur kirib borishi mumkin [2,3].

Kimyoviy jarayonlar: kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlarida chang hosil bo'lishi gaz fazasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar yoki sirt reaksiyalari natijasida yuzaga keladi. Ayrim texnologik jarayonlarda gaz muhitida qattiq moddalarning hosil bo'lishi natijasida mayda zarrachalar shakllanadi. Ushbu zarrachalar keyinchalik havoga tarqalib aerosol tizimini hosil qiladi.

Kimyoviy jarayonlarda hosil bo'ladigan chang zarrachalari ko'pincha juda mayda dispers xususiyatga ega bo'lib, ular havoda uzoq vaqt saqlanib qolishi mumkin. Shu sababli bunday zarrachalar ishchi hududda yuqori darajada changlanish muhitini hosil qiladi hamda mehnat xavfsizligi nuqtai nazaridan xavf tug'diradi [4,6].



Rasm 3. Kimyoviy jarayonlarda chang hosil bo'lishi

4. Changni kamaytirish usullari

Ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lishini samarali nazorat qilish uchun kompleks texnologik va muhandislik choralarini qo'llash zarur. Chang nazoratining asosiy tamoyili chang hosil bo'lishini imkon qadar manba bosqichida kamaytirish, keyinchalik esa

uning tarqalishini cheklash hamda ishchi hududda konsentratsiyasini nazorat qilishdan iborat. Shu nuqtai nazardan ishlab chiqarish muhitida changni kamaytirish usullari manbada kamaytirish, mahalliy so'ruvchi ventilyatsiya tizimlari, filtrlash qurilmalari hamda nam usullar va ishlab chiqarish hududini tozalash choralardan iborat bo'lgan kompleks yondashuv asosida amalga oshiriladi.

- **Manbada kamaytirish:** chang nazoratining eng samarali usullaridan biri chang hosil bo'lish jarayonini bevosita manbada kamaytirish hisoblanadi. Bu usulda texnologik jarayonlarni optimallashtirish, materiallarning namligini oshirish, yopiq transport tizimlaridan foydalanish hamda chang hosil bo'lishi ehtimoli yuqori bo'lgan operatsiyalarni avtomatlashtirish orqali zarrachalarning havoga ko'tarilishi cheklanadi. Manbada kamaytirish usuli chang hosil bo'lishining oldini olgani sababli boshqa nazorat usullariga nisbatan yuqori samaradorlikka ega hisoblanadi.

- **Mahalliy so'ruvchi ventilyatsiya:** (Local Exhaust Ventilation – LEV) tizimlari changni hosil bo'lgan joyida ushlab qolishga mo'ljallangan muhim muhandislik yechimlaridan biridir. Ushbu tizimlar kapot, havo kanallari, ventilyator va chang ushlagich qurilmalaridan tashkil topadi. LEV tizimining samaradorligi kapotning joylashuvi, havo oqimi tezligi va texnik xizmat ko'rsatish darajasiga bog'liq bo'ladi. To'g'ri loyihalashtirilgan ventilyatsiya tizimi chang zarrachalarining ishchi hududga tarqalishini sezilarli darajada kamaytiradi.

- **Filtrlash tizimlari:** ventilyatsiya orqali chiqarilayotgan havodan chang zarrachalarini ushlab qolishga xizmat qiladi. Zamonaviy sanoat korxonalarida matoli filtrlar, siklonlar, elektrostatik filtrlash qurilmalari hamda yuqori samarali filtrlovchi elementlar keng qo'llaniladi. Filtrlash tizimlarining samaradorligi zarracha o'lchami, filtr materiali hamda havo oqimi parametrlariga bog'liq bo'lib, ayrim tizimlar 90–99 % gacha chang zarrachalarini ushlab qolish imkoniyatiga ega.

- **Nam usullar va tozalash:** usullar chang zarrachalarining havoga ko'tarilishini kamaytirish hamda sirtlarda to'plangan zarrachalarni bartaraf etishda qo'llaniladi. Bu usulda materiallar namlanadi yoki ishchi hududda suv purkash tizimlari qo'llaniladi. Nam usullar chang zarrachalarining og'irlashishiga olib kelib, ularning tezroq cho'kishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish hududida muntazam tozalash ishlarini olib borish sirtlarda to'plangan chang zarrachalarining qayta havoga ko'tarilishining oldini oladi.

2 jadval.

Chang nazorat usullarining samaradorligi

Nazorat usuli	Samaradorlik darajasi (%)
Manbada kamaytirish	60–80
Mahalliy so'ruvchi ventilyatsiya	70–95
Filtrlash tizimlari	80–99
Nam usullar	50–70

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, changni nazorat qilishda eng yuqori samaradorlik kompleks yondashuv orqali, ya'ni bir nechta usullarni birgalikda qo'llash orqali erishiladi.

5. Natijalar va tahlil:

Tadqiqot natijalari ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lish jarayonlari turli texnologik omillar bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Chang hosil bo'lishining asosiy manbalari mexanik dispersiya, fizik-fazaviy jarayonlar va kimyoviy reaksiyalar bo'lib, ularning har biri ishlab chiqarish muhitida turli o'lchamdagi zarrachalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

O'tkazilgan ilmiy tahlil natijalariga ko'ra mexanik jarayonlar chang hosil bo'lishining asosiy manbalaridan biri hisoblanadi, fizik-fazaviy va kimyoviy jarayonlar esa ko'proq mayda dispers zarrachalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, PM10 va PM2.5 fraksiyalariga mansub zarrachalar havoda uzoq vaqt muallaq holda saqlanib qolishi sababli ishlab chiqarish muhitida salomatlik uchun xavfli hisoblanadi.

Chang nazorat usullarining samaradorligini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, faqat bitta texnologik yechimdan foydalanish yetarli natija bermaydi. Eng samarali natijaga manbada kamaytirish, mahalliy ventilyatsiya, filtrlash tizimlari hamda nam usullarni birgalikda qo'llash orqali erishish mumkin. Bunday kompleks yondashuv chang zarrachalarining havoga tarqalishini kamaytirish, ishchi hududdagi chang konsentratsiyasini pasaytirish hamda mehnat xavfsizligini oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga chang nazorat tizimlarini ishlab chiqarish jarayonlariga integratsiya qilish uskunalarning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish va mahsulot sifatini barqarorlashtirishga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa: Tadqiqot natijalariga ko'ra ishlab chiqarish korxonalarida chang hosil bo'lish jarayoni texnologik operatsiyalar bilan bevosita bog'liq bo'lib, uning asosiy manbalari mexanik dispersiya, fizik-fazaviy o'zgarishlar hamda kimyoviy jarayonlar ekanligi aniqlandi. Chang zarrachalarining aerodinamik diametri va fraksion tarkibi ularning havodagi harakati hamda inson organizmiga ta'sir darajasini belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa, PM10 va PM2.5 fraksiyalariga mansub mayda zarrachalar ishlab chiqarish muhitida alohida e'tibor talab etadi.

Tadqiqot natijalari changni nazorat qilishda kompleks yondashuvdan foydalanish muhimligini ko'rsatdi. Chang hosil bo'lishini manbada kamaytirish, mahalliy so'ruvchi ventilyatsiya tizimlarini joriy etish, samarali filtrlash qurilmalaridan foydalanish hamda nam usullarni qo'llash ishlab chiqarish muhitida chang konsentratsiyasini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi. Mazkur yondashuv nafaqat mehnat xavfsizligini oshirish, balki uskunar ishlash muddatini uzaytirish va mahsulot sifatini yaxshilashga ham xizmat qiladi.

Kelgusida ishlab chiqarish korxonalarida chang nazoratini yanada takomillashtirish uchun real vaqt monitoring tizimlarini joriy etish, zamonaviy sensor texnologiyalaridan foydalanish hamda chang hosil bo'lish jarayonlarini modellashtirish asosida boshqaruv tizimlarini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Mazkur yo'nalishdagi ilmiy tadqiqotlar sanoat korxonalarida ekologik va texnologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Hinds W.C. Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.
2. Abdullajanov B., Kholmatov M., Ergashkhojayeva S., Tursunov A., Shodmanov J. Comparative Assessment of PM2.5 Pollution in Uzbekistan and International Air Quality Standards. Ecological Questions, 2026, Vol. 37, pp. 1–13.
3. SO 7708:1995. Air Quality — Particle Size Fraction Definitions for Health-Related Sampling. Geneva: International Organization for Standardization.
4. NIOSH. Dust Control Handbook for Industrial Minerals Mining and Processing. 2nd Edition. Pittsburgh: National Institute for Occupational Safety and Health, 2019.
5. OSHA. Occupational Safety and Health Administration Technical Manual. Section III: Chapter 3 — Ventilation Investigation. Washington, DC.
6. Schneider T., Jensen K.A., Clausen P.A. Dust Resuspension in Workplaces: Mechanisms and Control Methods. Journal of Aerosol Science.

7. ISO 16890 Series. Air Filters for General Ventilation. Geneva: International Organization for Standardization.
8. Brown J.S., Gordon T., Price O., Asgharian B. Thoracic and Respirable Particle Definitions for Human Health Risk Assessment. Atmospheric Environment.

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 3 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com