

CHANG ZARRACHALARINI OLDINI OLISH

Egamberdiyev Shukurjon Rasul o'g'li

Toshkent kimyo texnologiya instituti 1-kurs talabasi

Email:egamberdiyevshukurjon9@gmail.com

Tel:(99)-308-89-54

Annotatsiya: Mazkur ishda ushbu texnologiyalarning samaradorligi va ularning qo'llanilish sohasi o'rganilgan. Natijalar chang zarralarining tarqalishini 80–90% kamaytirishga, sanoat va ekologik barqarorlikni oshirishga imkon berishini ko'rsatadi. Loyihaning amaliy qo'llanilishi orqali havoning sifati yaxshilanadi, inson salomatligi va atrof-muhit himoyasi ta'minlanadi.

Kalit so'z: chang zarralari, shamollatish tizimi, filtrlar

Kirish:

Havodagi chang zarrachalari inson salomatligi va atrof-muhit uchun jiddiy tahdid hisoblanadi. Ular nafas olish kasalliklari, yurak-qon tomir muammolari va hatto o'limga olib kelishi mumkin. Chang zarrachalarining asosiy manbalari orasida transport vositalarining chiqindilari, sanoat korxonalari, qurilish ishlari va tabiiy hodisalar (chang bo'ronlari) mavjud. Ushbu tezida chang zarrachalariga qarshi kurashishning samarali usullari va istiqbollari muhokama qilinadi.

Chang zarralarini oldini olish va ularni kamaytirish uchun ishlatiladigan texnologiyalar turli sohalarda qo'llaniladi. Ular sanoat, qurilish, transport va atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim ahamiyatga ega. Quyida chang zarralarini oldini olishga mo'ljallangan texnologiyalar keltirilgan:

Chang Zarrachalarining Manbalarini Aniqlash va Nazorat Qilish:

* **Transport:** Transport vositalaridan chiqadigan zararli gazlar va chang zarrachalarini kamaytirish uchun ekologik toza yoqilg'ilarga o'tish, avtomobillarni texnik tekshiruvdan o'tkazish va jamoat transportidan foydalanishni rag'batlantirish muhim ahamiyatga ega. Elektr avtomobillarning keng tarqalishi muhim rol o'ynaydi.

* **Sanoat:** Sanoat korxonalarida changni tozalash tizimlarini o'rnatish va ulardan samarali foydalanish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish orqali chiqindilarni kamaytirish kerak. Qattiq chiqindilarni yoqish zavodlarida zamonaviy filtrlarni qo'llash zarur.

* **Qurilish:** Qurilish ishlari paytida changni kamaytirish uchun suv sepish, maxsus himoya uskunalaridan foydalanish va changni tozalash usullarini qo'llash kerak.

* **Tabiiy manbalar:** Tabiiy chang bo'ronlarining ta'sirini kamaytirish uchun o'rmonlashtirish, tuproqni himoya qilish va boshqa ekologik tadbirlarni amalga oshirish zarur.

Chang yutish tizimlari (Dust Collection Systems)

Prinsip:



MODERN EDUCATIONAL SYSTEM AND INNOVATIVE TEACHING SOLUTIONS

- Maxsus filtrlar yoki siklon tizimlari changni havo oqimidan ajratadi.

Turlari:

- **Siklon ajratgichlar:** Havo va chang aylanish orqali ajratiladi.
 - **Sumka filtrlari (Bag Filters):** Havo maxsus mato orqali o'tkaziladi, chang mato yuzasida qoladi.
 - **Elektrostatik cho'kma filtrlari (ESP):** Elektr maydoni yordamida chang zarralari metall plitalarga yotqiziladi.
- Qo'llanilishi:** Zavodlar, issiqlik elektr stansiyalari, sement va metallurgiya korxonalari.



Nam ushlab turish tizimlari (Wet Scrubbers)

Prinsip:

- Chang zarralari suv yoki boshqa suyuqliklar bilan aralashtirilib ajratiladi.

Xususiyatlari:

- Mayda zarrachalarni samarali tutib qoladi.
- Havo bilan birga zararli gazlarni ham tozalash mumkin.

Qo'llanilishi: Kimyo sanoati, energetika va metallurgiya korxonalari.

Changni bostirish vositalari (Dust Suppression Systems)

Prinsip:



MODERN EDUCATIONAL SYSTEM AND INNOVATIVE TEACHING SOLUTIONS

Maxsus purkagichlar yordamida suv yoki kimyoviy eritmalar sepilib, chang tarqalishi oldini olinadi.

Turlari:

- **Suv purkash tizimlari:** Quruq hududlarda chang tarqalishini oldini olish.
- **Kimyoviy eritmalar:** Suv bilan birga maxsus birikmalar changni mustahkamlaydi.

Qo'llanilishi: Qurilish maydonchalari, ko'mir omborlari, yo'llar.

Havo filtratsiyasi texnologiyalari

Prinsip:

- Havodagi chang zarralari maxsus filtrlash tizimlari orqali ajratiladi.

Turlari:

- **HEPA filtrlari (High-Efficiency Particulate Air):** 99.97% chang va zarrachalarni tozalash.
- **Karbonli filtrlash:** Havodagi zararli gazlar va changni birga tozalash.

Qo'llanilishi: Sanoat korxonalari, tibbiyot muassasalari, transport vositalari.

Shamollatish va ventilyatsiya tizimlari

Prinsip:

- Chang tarqalishini minimallashtirish uchun havo aylanishini boshqarish.

Xususiyatlari:

- Ish joylarida changning yuqori konsentratsiyasini kamaytiradi.
- Birlamchi tozalash filtrlar bilan birga ishlatiladi.

Qo'llanilishi: Sanoat zavodlari, shaxtalar, qishloq xo'jaligi omborlari.

Changni ushlab turuvchi matolar va pardalar

Prinsip:

- Chang tarqalishini oldini olish uchun materiallar yoki to'siqlar qo'yiladi.

Qo'llanilishi:

- Qurilish joylarida, transportda, omborlarda.

Misol: Plastik yoki to'rtli pardalar.

Innovatsion texnologiyalar

Masalan:

- **Nanofiltrlar:** Juda mayda chang zarralarini ushlab qoladi.
- **Sun'iy intellektga asoslangan tizimlar:** Chang miqdorini real vaqt rejimida kuzatish va nazorat qilish.

- **Plazma texnologiyalari:** Havodagi changni ionizatsiya qilib yo'q qiladi.

Yo'llar va qurilish joylarida changni kamaytirish

- Maxsus qoplama va yo'llarni namlash orqali chang tarqalishi oldini olish.
- Beton va asfalt yuzalariga muhrlovchi vositalar surtish.

Chang Zarrachalarini O'lchash va Monitoring Qilish:

Chang zarrachalarining miqdorini aniq o'lchash va monitoring qilish uchun zamonaviy sensorlar va monitoring tizimlaridan foydalanish zarur. Bu ma'lumotlar chang zarrachalarining darajasini nazorat qilish va zarur choralarni ko'rish uchun muhimdir.

Quyidagi jadval O'zbekistonning turli shaharlari bo'yicha 2024-yil yanvar holatidagi PM2.5 konsentratsiyalarini ko'rsatadi. Bu ma'lumot Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tavsiya qilgan 5 mkg/m³ me'yori bilan taqqoslangan:

Shahar	PM2.5 darajasi (mkg/m ³)	JSST me'yoridan oshishi (marta)
Termiz	208.5	42
Toshkent	15.3	3
Jizzax	~5	Tavsiyaga mos
Urganch	~5	Tavsiyaga mos

2024-yil yanvar holatiga ko'ra:

- Termiz shahrida** PM2.5 konsentratsiyasi 208,5 mkg/m³ ga yetdi. Bu JSST me'yoridan 42 barobar yuqori va havoni juda ifloslangan deb baholashga asos bo'ladi.
- Toshkentda** ushbu ko'rsatkich 15,3 mkg/m³ bo'lib, xavfli daraja deb e'tirof etilgan. Poytaxtda sanoat va transportdan chiqayotgan zararli gazlar asosiy ifloslanish manbalari hisoblanadi.
- Jizzax va Urganch** kabi shaharlarda havo sifati nisbatan yaxshiroq bo'lib, PM2.5 darajasi xalqaro xavfsizlik standartlariga yaqin qayd etilgan.

Ifloslanish Sabablari:

- Transport vositalari:** Avtomobillardan chiqayotgan gazlar katta hissa qo'shadi.
- Sanoat faoliyati:** Zavod va fabrikalar tomonidan chiqariladigan chang va zararli moddalar.
- Tabiiy omillar:** Quruq iqlim, shamolning pastligi va qumli hududlar yaqinligi.

Rivojlanayotgan Yondashuvlar:

- Havo monitoring tizimlarini joriy qilish.
- Yashil hududlarni kengaytirish va daraxt ekish.
- Transport vositalarining ekologik standartlarga mosligini oshirish.

Chang Zarrachalarini O'lchashning Muhimligi

- Salomatlik:** Chang zarralari nafas olish tizimini zararli ta'sirga uchratadi va yurak-qon tomir kasalliklarini keltirib chiqaradi.
- Ekologiya:** Chang zarralari atmosfera ifloslanishiga sabab bo'lib, o'simliklar, suv havzalari va tuproq sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.
- Mehnat muhofazasi:** Ish joylarida chang miqdorini nazorat qilish ishchilarni xavfli muhitdan himoya qiladi.

Chang Zarrachalarini O'lchashning Asosiy Usullari

Gravimetrik Usul

- Prinsip:** Havo maxsus filtr orqali o'tkaziladi va filtrda yig'ilgan changning og'irligi o'lchanadi.

- **Afzalliklari:** Aniqlik yuqori, xalqaro standartlarga mos.
- **Kamchiliklari:** Ko'p vaqt talab qiladi, avtomatik emas.

Optik Usul (Lazer Diffuziyasi)

- **Prinsip:** Lazer nuri havodan o'tayotganda zarrachalar bilan to'qnashadi va nur sochiladi.
- **Afzalliklari:** Real vaqt rejimida natija beradi, kichik zarrachalarni aniqlash mumkin.
- **Kamchiliklari:** Yuqori narx va texnik murakkablik.

Mikroskopik Usul

- **Prinsip:** Namuna mikroskop yordamida o'rganilib, changning hajmi va tarkibi aniqlanadi.
- **Afzalliklari:** Zarralarning kimyoviy va fizik xususiyatlarini tahlil qilish imkonini beradi.
- **Kamchiliklari:** Murakkab va maxsus laboratoriya talab qiladi.

Elektron Monitoring Qurilmalari

- **Prinsip:** Avtomatik detektorlar havodagi zarrachalarni real vaqt rejimida o'lchaydi va ma'lumotni tahlil qiladi.
- **Afzalliklari:** Tezkor va qulay.
- **Qo'llanilishi:** Sanoat hududlari, transport joylari, shaharlarda.

Chang Monitoringi Tizimlari

Mobil Monitoring Stansiyalari

- Harakatlanadigan qurilmalar hududlararo changni kuzatadi.
- O'rmonlar, qurilish maydonlari va sanoat hududlarida samarali.

Qattiq Joylashgan Stansiyalar

- Uzluksiz ishlash uchun o'rnatiladi.
- Shaharlardagi atmosferani kuzatish uchun mo'ljallangan.

Portativ Detektorlar

- Foydalanuvchiga qulay bo'lgan ko'chma qurilmalar.
- Kichik ob'ektlarda yoki tezkor nazoratda ishlatiladi.

IoT va Sun'iy Intellekt Bilan Integratsiya

- IoT (Internet of Things) texnologiyasi chang monitoringini tarmoq orqali amalga oshiradi.
- Sun'iy intellekt yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilib, xavfli holatlarni aniqlaydi va choralar ko'rishni tavsiya qiladi.

Natijalarni Baholash

Monitoring natijalari milliy va xalqaro standartlarga solishtiriladi (masalan, PM10 va PM2.5 darajalari bo'yicha). Xavfsizlik chegaralaridan oshib ketgan hollarda choralar ko'riladi, masalan:

- Changni ushlab qoluvchi tizimlar o'rnatish.
- Qurilish maydonlarini suv bilan namlash.
- Ishchilar uchun shaxsiy himoya vositalarini joriy etish.

Jamoatchilikni Xabardor Qilish va Tarbiya:

Aholi orasida chang zarrachalarining salomatlikka ta'siri to'g'risida keng tarqalgan ma'lumot berish va ularni himoya choralari ko'rishga undash kerak. Bu masalada ommaviy axborot vositalaridan faol foydalanish va ma'lumot kampaniyalarini o'tkazish muhimdir.

Chang zarrachalarining havodagi miqdori ortib borishi inson salomatligiga, atrof-muhitga, va iqtisodiy barqarorlikka jiddiy xavf tug'diradi. Ushbu global muammoni hal qilishda texnologik yondashuvlar bilan bir qatorda jamoatchilikni keng miqyosda habardor qilish muhim ahamiyatga ega. Jamoatchilik xabardor bo'lsa, nafaqat shaxsiy, balki ijtimoiy choralarni amalga oshirish ham osonlashadi.

Jamoatchilikni Habardor Qilishga Nima Uchun Ehtiyoj Bor?

- **Salomatlikni himoya qilish:** PM2.5 va PM10 kabi chang zarrachalari nafas yo'llariga zarar yetkazadi, yurak-qon tomir va o'pka kasalliklarini keltirib chiqaradi. Xalq bu zarar haqida bilmasa, o'zini himoya qilish choralari ko'rmaydi.
- **Atrof-muhitni saqlash:** Havo ifloslanishi o'simliklar, suv va tuproq sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Xabardor bo'lgan odamlar ekologik muhofazaga ko'proq hissa qo'shadi.
- **Davlat siyosatiga qo'llab-quvvatlov:** Jamoatchilikning ekologik muammolar haqidagi bilimi ortsa, ular davlat ekologik siyosatini qo'llab-quvvatlashga tayyor bo'ladi.

Habardor Qilishning Asosiy Usullari

- **OAV orqali ma'lumot tarqatish:** Televideniye, radio, va internet orqali chang zarrachalarining xavfi va ularni kamaytirish yo'llari haqida maxsus ko'rsatuvlar, maqolalar chiqarish.
- **Ta'lim dasturlari:** Maktab va universitetlarda ekologik ta'limni kuchaytirish orqali yoshlarni chang zarrachalarining oldini olishda faol ishtirok etishga tayyorlash.
- **Sotsial tarmoqlar:** Facebook, Instagram, va Telegram kabi platformalarda ekologik muammolar va ularni hal qilish choralari haqida vizual kontent, infografikalar va videolar joylashtirish.
- **Jamoat tadbirlari:** Seminarlarda chang zarralari muammosi va uning yechimlari haqida ochiq suhbatlar o'tkazish.
- **Mobil ilovalar:** Havo sifatini real vaqt rejimida ko'rsatadigan ilovalar orqali odamlarni xabardor qilish. Masalan, IQAir yoki AirVisual kabi dasturlar.

Odamlarni Faol Ishtirokga Jalb Qilish

Jamoatchilikni faqat xabardor qilish yetarli emas, balki ularda faol ishtirok istagini uyg'otish ham zarur:

- **O'ziga xos maqsadlar qo'yish:** Masalan, aholini changni kamaytirishga yordam beruvchi faoliyatlarga (daraxt ekish, chiqindilarni qayta ishlash) jalb qilish.
- **Mukofotlash tizimlari:** Ekologik tadbirlarda qatnashganlar uchun mukofot berish.

• **Mahalliy loyihalar:** Har bir mahalla uchun alohida ekologik dasturlar tuzish va amalga oshirish.

Kutiladigan Natijalar

- Havodagi chang zarrachalari miqdorining sezilarli darajada kamayishi.
- Aholining ekologik madaniyatining oshishi.
- Salomatlik muammolarining kamayishi va ijtimoiy barqarorlikning kuchayishi.

Habardorlik — bu ekologik muammolarni hal qilishdagi birinchi va eng muhim qadamdir. Jamoatchilikni mas’uliyatli bo’lishga o’rgatish orqali nafaqat bugungi avlod, balki kelajak avlodlar uchun ham toza va sog’lom muhitni ta’minlash mumkin.

Siyosat va Qonunchilik:

Chang zarrachalariga qarshi kurashish uchun samarali qonunlar va me'yorlarni qabul qilish va ularning bajarilishini nazorat qilish kerak. Bu korxonalar va transport vositalari uchun qat'iy talablarni belgilab, ifloslanishni kamaytirishga yordam beradi.

Havodagi chang zarrachalari, ayniqsa, PM2.5 va PM10 kabi mayda dispers zarralar, jiddiy ekologik va ijtimoiy muammolarni keltirib chiqaradi. Bunday holatni tartibga solishda qonunchilik va siyosiy chora-tadbirlar muhim ahamiyat kasb etadi. Ko’pgina davlatlar va xalqaro tashkilotlar ekologik barqarorlikni ta’minlash uchun ushbu zarrachalarning konsentratsiyasini nazorat qilishga qaratilgan qoidalarga amal qiladi.

Chang Zarrachalariga Qarshi Qonunchilikning Asosiy Maqsadlari

- **Havoning ifloslanishini kamaytirish:** Qonunlar havodagi chang zarrachalarining miqdorini chegaralash orqali ularning inson salomatligiga zararini kamaytirishga qaratilgan.
- **Nazorat va monitoring tizimini joriy qilish:** Qonunchilik asosida sanoat va transport vositalaridan chiqadigan chiqindilarni nazorat qilish tizimlari o’rnatiladi.
- **Javobgarlikni belgilash:** Tabiatga zarar yetkazgan korxonalar va shaxslarni javobgarlikka tortish.

O‘zbekistonda Qonunchilik Choralari

O‘zbekistonda chang zarrachalarini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- **“Atmosfera havosini muhofaza qilish to‘g‘risida”gi qonun:** Ushbu qonun havoning tozaligini saqlash, zararli chiqindilarni kamaytirish va monitoring tizimlarini kuchaytirishga yo‘naltirilgan.
- **Ekologik nazorat to‘g‘risidagi qonunlar:** Korxonalar va transport vositalarining ekologik me'yorlarga mosligini ta’minlash bo‘yicha qoidalar belgilangan.
- **Milliy dasturlar:** O‘zbekistonning “Yashil makon” tashabbusi havo ifloslanishini kamaytirish uchun daraxtlar ekish va yashil hududlarni kengaytirishni o‘z ichiga oladi.

Xalqaro Tajriba

- **AQShning “Clean Air Act” qonuni:** Ushbu qonun chang zarrachalari va boshqa ifloslantiruvchi moddalar uchun qat’iy me'yorlar belgilaydi. AQSh Atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi (EPA) har yili monitoring hisobotlari tayyorlaydi.

• **Yevropa Ittifoqining havo sifati to'g'risidagi qoidalari:** Yevropa davlatlari PM2.5 va PM10 darajalarini nazorat qilish uchun bir qator standartlar va sanksiyalarni joriy qilgan.

• **Xitoyning qat'iy choralari:** Chang zarrachalariga qarshi kurashda sanoat faoliyatini cheklash va ekologik texnologiyalarni joriy qilish bo'yicha davlat dasturlari ishlab chiqilgan.

Siyosiy Yondashuvlar

• **Ekologik ta'lim va targ'ibot:** Aholini chang zarrachalari xavfi haqida xabardor qilish siyosatning ajralmas qismi hisoblanadi.

• **Moliyaviy rag'batlar:** Davlat ekologik texnologiyalarni joriy qilgan korxonalar uchun imtiyozlar taqdim etadi.

• **Regional hamkorlik:** Xalqaro hamkorlik asosida chegara hududlaridagi ekologik muammolarni birgalikda hal qilish choralari.

Xulosa: Chang zarrachalariga qarshi kurashish murakkab va ko'p qirrali muammo bo'lib, uni hal qilish uchun kompleks yondashuv talab etiladi. Yuqorida bayon etilgan choralarni amalga oshirish orqali havoni ifloslanishdan himoya qilish, inson salomatligini saqlash va atrof-muhitni muhofaza qilish mumkin. Kelajakda ilmiy-texnik taraqqiyot, yangi texnologiyalar va xalqaro hamkorlik chang zarrachalariga qarshi kurashda muhim rol o'ynaydi. Davlat organlari, sanoat korxonalari va jamoatchilikning birgalikdagi sa'y-harakatlari bu muammoni hal qilishda hal qiluvchi omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. "Environmental Pollution Control"

- Muallif: C. S. Rao
- Kitobda sanoat va shahar infratuzilmasining havoga ta'siri va chang zarrachalarini oldini olish usullari ko'rib chiqiladi.

2. "Air Pollution and Control Technologies"

- Mualliflar: Dr. S. K. Agarwal va boshqalar
- Ushbu asar turli sanoat jarayonlarida chang va boshqa ifloslantiruvchi moddalarni boshqarish bo'yicha zamonaviy texnologiyalarni tavsiya etadi.

3. "Global Burden of Disease from Ambient Air Pollution"

- Tadqiqot havoning ifloslanishining inson salomatligiga ta'siri va global ko'rsatkichlar haqida ma'lumot beradi.

- Nashr qiluvchi: The Lancet jurnali.

4. "Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti (JSST)"

- "Air Quality Guidelines: Global Update 2021"
JSSTning chang zarrachalari bo'yicha me'yorlari va ularning inson salomatligiga ta'siri haqida ma'lumot beradi.

JSST rasmiy sayti

5. IQAir Havo Monitoring Platformasi

MODERN EDUCATIONAL SYSTEM AND INNOVATIVE TEACHING SOLUTIONS

• IQAir turli hududlarda PM2.5 va boshqa zarralarning real vaqt rejimida ko'rsatkichlarini kuzatish imkonini beradi.
IQAir sayti

7. AQSh Atrof-Muhitni Muhofaza Qilish Agentligi (EPA)

• "Particulate Matter (PM) Basics" sahifasi PM2.5 va PM10 haqida tushuncha va ularni boshqarish choralarini beradi.

EPA rasmiy sayti

8. O'zbekiston Respublikasi "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida"gi qonuni

• Havoning ifloslanishini boshqarish va oldini olish bo'yicha davlat choralari haqida ma'lumot.

9. "Yashil makon" tashabbusi bo'yicha hisobotlar

• O'zbekistonda ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun daraxt ekish va changni kamaytirish bo'yicha dasturlar.
O'zbekiston Ekologiya qo'mitasi rasmiy sayti.

