https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

Tursunboyeva Sevara
Namangan davlat pedagogika instituti
Tabiiy fanlar fakulteti Kimyo yo‘nalishi talabasi
E-mail: nurmuhammadovaosiyo@gmail.com

TOZA HAVO SARI: O‘ZBEKISTON VA DUNYO TAJRIBASI

Annotatsiya: Ekologik muammolar atrof muhitga ifloslantiruvchi muammolarning chiqarilishi sanoatlashtirish, iqlim o’zgarishi, aholining ko’payishi va modernizatsiya tufayli ushbu asrning muhim muammolaridan biriga aylandi. Bulardan eng dolzarbi toza havo haqida to’xtalamiz.

Kalit so’zlar: Ekalogiya, toza havo, sorbsiya, havo tozalash minoralari.

ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ: ОПЫТ УЗБЕКИСТАНА И МИРА

Турсунбоева Севара
Студентка химического факультета естественных наук Наманганского государственного педагогического института
E-mail: nurmuhammadovaosiyo@gmail.com

Аннотация: Экологические проблемы, выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду в результате индустриализации, изменения климата, роста населения и модернизации, стали одной из важнейших проблем нашего столетия. Наиболее актуальной из них является чистый воздух.

Ключевые слова: Экология, чистый воздух, сорбция, воздухоочистные башни.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

CLEAN AIR: EXPERIENCE OF UZBEKISTAN AND THE WORLD

Tursunboyeva Sevara
Student of Chemistry, Faculty of Natural Sciences, Namangan State Pedagogical Institute
E-mail: nurmuhammadovaosiyo@gmail.com

Annotation: Ecological problems, the release of pollutants into the environment due to industrialization, climate change, population growth and modernization, have become one of the most important problems of this century. The most relevant of these is clean air.

Keywords: Ecology, clean air, sorption, air purification towers.

O’zbekistonda havo ifloslanishining asosiy sabablaridan biri avtomobillar chiqindilari. Eski benzin yoki dizelda ishlaydigan mashinalar, ular havoga CO_2, azot oksidlari va qattiq zarrachalarni chiqaradi [1]. Toshkent, Namangan,Farg’ona kabi yirik shaxarlarda mashinalar soni juda ko’p, bu ifloslanish darajasini keskin oshiradi. Masalan: oddiygina tirbandlik vaqtida bir soat davomida mashinalar havoga minglab gramm zaharli gaz chiqaradi. Keyingi o’rinda esa sanoat korxonalari, zavod va fabrikalar ham havo ifloslanishining muhim manbasi. Metallurgiya kimyo sement paxta tozalash zavodlari tutun chang va gazlarni chiqaradi. Bazi joylarda filtr tizimlari ishlamaydi yoki eskirgan, shuning uchun chiqindilar to’liq tozalanmaydi. Qish oylarida esa ko’mir va yoqilg’ini ko’p yoqilishi havoda oltingugurt dioksidi (SO_2) va kul zarralarini ko’paytiradi.Qishloq xo’jaligida esa o’simlik qoldiqlarini yoqish o’g’it va pestitsid (zaharli organizmlarga qarshi kimyoviy modda)dan foydalanish ham havoga zararli gazlarni chiqaradi va tuproqdagi changlarni shamol bilan kotarilib atmosferani changlatadi. Manashu changlarning juda katta qismini esa O’zbekistonda bo’layotkan qurilish ishlarining havoga tasiridir. Qurilish maydonlarida

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

sement,qum, shag'al, g'isht kabi materiallar ishlatiladi. Bu materiallar tashish aralashtirish yoki maydalash jarayonida chang zarralari havoga chiqadi.Natijada nafaqat qurilish joyida, balki atrofdagi mahallalarda ham havo sifati yomonlashadi. Qurilish uchun ko'plap daraxtlar qirqiladi, yashil hududlar kamayadi. Havo o'zgarishining yana bir omili bu iqlim va tabiiy omillar. Yurtimizning ayrim hududlarida quruq iqlim va shamolli ob-havo changni uzoq saqlab turadi. Masalan: Qoraqalpog'iston va Navoiy viloyatlarida Orol dengizi qurishi tufayli paydo bolgan sho'r changlar ham havo sifatini yomonlashtiradi. Bugungi kunda havo ifloslanishi muammosini bartaraf etish uchun chet el davlatlari qilayotkan ishlarini bir ko'rip chiqamiz. Sa'noat va chiqindilarni kamaytirish. AQSH, Yaponiya, Germaniya kabi davlatlarda zavod va fabrikalarda maxsus filtrlash tizimlari o'rnatilgan. Bu tizimlar havoga chiqayotgan uglerod azot va oltingugurt oksidlarini ushlab qoladi.Transportdan chiqadigan gazlarni kamaytirish uchun esa Norvegiya, Shvetsiya, Niderlandiya kabi mamlakatlarda elektromobillar keng tarqalgan. Yevropa ittifoqida benzinli mashinalarni 2035- yilgacha bosqichma- bosqich taqiqlash rejalashtirilgan.Yashil hududlarni ko'paytirish, bunda Xitoy har yili millionlap daraxt ekadi.Bu "Yashil devor loyihasi" deb ataladi.Shahar havosini tozalovchi texnalogiyalar Janubiy Korea, Xitoy va Singapurda maxsus havo minoralari (Air purification towers) o'rnatilgan. Bu minoralar havodagi chang, tutun va zaharli gazlarni sorbsiyalab (bir modda boshqa moddaning ichida yoki yuzasida singib qolishi) tozalaydi.

Sorbsiya - bu ifloslikni ushlab qolish yoki tozalash mehanizmidir. Sorbsiya havo tozalashning turli usullari ichida eng samarali va xavfsiz hisoblanadi [2]. ***Hayotimizda qanday sorbsiyalar qo'llaniladi?*** Sanoat korxonalaridan chiqayotgan tutunlar maxsus sorbsiya filtrlari orqali tozalanadi. Shu tufayli havoga chiqayotgan gazlar miqdori kamayadi. Gaz niqoblari respiratorlar ichida ham sorbsiya materiali boladi. Sorbsiyaning eng katta foydasi tabiatga zarar yetkazmasdan havo sifatini yaxshilashidir. U kimyoviy reaksiya bilan zararli gazlarni yo'q qilmaydi balki barchasini o'ziga yutib havoni sof holatga keltiradi.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

Sorbsiyaga asoslangan texnalogiyalar bu inson va tabiat sog'ligini saqlashdagi muhim qadamdir. Shu o'rinda Singapurning (air purification tower)minoralari bu ekologik muammoni bartaraf etishning eng samarali va xavfsiz yo'lidir [3]. Ushbu tizim 0.3 mikrongacha bo'lgan kichik zarralarni tutib havodagi PM25 darajasini sezilarli darajada kamaytiradi. Gibrit quvvat tizimi kamroq elektr istemoli bilan ishlashini taminlaydi.Global havo tozlagich bozori 2023- yilda 15.94 milliard AQSH dollari tashkil qildi va 2030 yilga kelib 25.5 miliard AQSH dollariga oshib, 7.1% o'sishi pragnoz qilinmoqda. Bundan tashqari Xitoy shimolidagi Shensi provinsiyasida dunyodagi eng katta havo tozalagich bo'lib , balandligi 100 metrdan oshiqroq. Sevara Tursunboyeva, [09.12.2025 21:07]

XXI asrda urbanizatsiya jarayonlarining keskin kuchayishi, yirik sanoat korxonalarining ko‘payishi va transport vositalari sonining oshishi natijasida Xitoyda atmosferaning ifloslanishi jiddiy ekologik muammoga aylandi. Pekin, Shian, Shanxay va Gvanchjou kabi shaharlarda PM2.5 hamda PM10 zarrachalarining konsentratsiyasi Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti me’yorlaridan bir necha baravar yuqori darajaga yetadi. Shu sababli Xitoy hukumati va ekologik muassasalari havoni tozalashning innovatsion usullarini joriy etishga kirishdi. Shulardan eng e’tiborlilari — Air Purification Towers, ya’ni havo tozalovchi minoralar bo‘lib, ular urban ekologiyasida yangi texnologik yechim sifatida qaralmoqda.Havo Tozalash Minoralarining Yaratilish SabablariXitoyda havoning keskin ifloslanishi oqibatida:nafas yo‘llari kasalliklari 30–40% ga ortdi;shaharlarning ko‘rish masofasi pasaydi;smog sababli iqtisodiy zararlar milliardlab dollarga yetdi;bolalar va keksalar orasida allergik kasalliklar ko‘paydi.

Shu sharoitlarda atmosfera sifatini mahalliy miqyosda tez yaxshilashga qaratilgan mexanik-muhandislik yechimlari zarur edi. Havo tozalash minoralari aynan shunday ehtiyojdan kelib chiqdi.Texnologiyaning ishlash prinsipi.Xitoyda qurilayotgan havo tozalash minoralari, asosan, quyosh energiyasi, tabiiy konveksiya va ko‘p bosqichli filtratsiya texnologiyasiga asoslanadi.

1. Iflos havoni tortib olish

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

Minoralar pastki qismida keng qabul kameralariga ega. Bu kamera kun davomida yuz minglab kub metr iflos havo oqimini o‘ziga tortadi.

2. Quyosh issiqlik kollektorining roli

Minoralar atrofida yer ustiga yotqizilgan shisha panellar orqali issiqlik kollektor maydoni yaratiladi. Quyosh nuri bu panellar ostidagi havoni qizdiradi va yuqoriga harakatlanishga majbur qiladi. Bu — tabiiy aerodinamik ko‘tarilish jarayoni.

3. Ko‘p bosqichli filtrlash tizimi

Havo minoraning markaziy kanali orqali ko‘tarilar ekan, quyidagi filtrlash jarayonlaridan o‘tadi:mexanik tozalash qatlami — yirik chang va PM10 zarrachalari ushlanadi;elektrostatik filtrlar — ionlashtirish orqali mayda (PM2.5) zarrachalar ajratiladi;nanotexnologik membranalar — gazsimon iflosliklar (NOx, SO_2, ozon qoldiqlari) kamaytiriladi.

4. Toza havoni chiqarish.Filtrlashdan o‘tgan havo minoraning yuqori qismidan tashqi muhitga chiqariladi. Natijada minoraning atrofida “toza havo zonasi” shakllanadi.Xitoydagi eng yirik havo tozalash loyihalari Shian havo tozalash minorasi Balandligi: 100 metr Qurilish yili: 2018 Qamrov maydoni: 10 km^2Kunlik filtrlash hajmi: 5–10 million m^3 havo Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, loyiha hududida PM2.5 zarrachalari 15–30% gacha kamaygan. Qishda smog darajasi keskin kamayganligi kuzatilgan.Pekin va Shanxaydagi kichik minoralar Bu shaharlarda 30–40 metr balandlikdagi ko‘plab shahar ichki minoralari o‘rnatilgan bo‘lib, ular parklar, piyodalar hududlari va maktablar oldida joylashtirilgan. Atrofdagi havoni lokal ravishda 10–15% tozalash imkonini beradi.Texnologiyaning ijtimoiy va ekologik samarasi Ekologik ijobiy ta’sirlar:Atmosferada zararli zarrachalar miqdori kamayadi;Smog oqibatida paydo bo‘ladigan sog‘liq xavflari pasayadi;Shahar markazidagi vizual ko‘rish masofasi yaxshilanadi.Ijtimoiy samaralar:Aholi salomatligi yaxshilanadi;Maktab va shifoxonalar hududi xavfsizroq bo‘ladi;Turizm va shahar estetikasiga ijobiy ta’sir qiladi.Texnologiyaning cheklovlari va muammolari.Havo tozalash minoralari hali mukammal yechim emas. Ularning asosiy kamchiliklari:Juda yuqori qurilish

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

qiymati;Faqat ma’lum radiusdagi hududni tozalashi;Texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari;Energiya sarfi (ayrim modellar uchun);Atmosfera ifloslanishining asl sabablarini bartaraf eta olmasligi.Shuning uchun Xitoy bu minoralarni alohida yechim sifatida emas, balki kompleks ekologik islohotlar tarkibidagi qo‘shimcha texnologiya sifatida ko‘radi.

Xitoyda qurilayotgan havo tozalash minoralari havoni tozalash bo‘yicha dunyodagi eng katta muhandislik loyihalaridan biri hisoblanadi. Ular shaharlarning ekologik holatini tezkor ravishda yaxshilash, smogni kamaytirish va aholi salomatligini muhofaza qilishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi. Biroq ular atmosferani ifloslantiruvchi asosiy manbalarni — sanoat chiqindilari, ko‘mir yoqish va transport emissiyalarini — to‘liq bartaraf eta olmaydi. Shunday bo‘lsa-da, ushbu texnologiya Xitoyning ekologik innovatsiyalariga bo‘lgan yondashuvi va atrof-muhitni muhofaza qilishdagi muhim qadamlardan biri sifatida e’tirof etiladi.

Agar O’zbekiston havosini tozalash uchun minoralar olib kelinsa 1 dona minora uchun 25-30 ming AQSH dollari sarf harajat qilinadi. Lekin bu texnalogiyani o’zimizda yaratish imkoniyati mavjud. Filtr , ionizator va sorbent modda ishlab chiqarishni o’zimizda yo’lga qo’yish mumkin. Mablag’ masalasi xorijdan olib kelinganda 20-30 ming dollar atrofida bo’lsa , o’zimizda ishlap chiqarsak 5 yoki 7 baravar arzon bolishi mumkin. Bu texnalogiyalar o’rnatilgandan so’ng o’sha zonalardagi havo 15%, 20%gacha tozalashi kutiladi.

Xulosa qilib aytganda, atmosferaning tozaligi inson salomatligi, tabiiy muhit barqarorligi hamda iqtisodiy rivojlanishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. O‘zbekistonda havo ifloslanishining asosiy manbalari sifatida transport vositalaridan chiqayotgan zaharli gazlar, sanoat korxonalarining chiqindilari, qishki mavsumda ko‘mir va boshqa yoqilg‘ilarning ko‘plab yoqilishi, qishloq xo‘jaligi faoliyati hamda keng ko‘lamli qurilish jarayonlari ko‘rsatib o‘tiladi. Ushbu omillar havodagi zararli moddalarning ko‘payishiga, ekologik muvozanatning buzilishiga va aholining hayot sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 27.01.2026

Xalqaro tajriba shuni ko‘rsatmoqdaki, zamonaviy filtrlash texnologiyalari, ekologik toza transport vositalaridan foydalanish, yashil hududlarni kengaytirish, shuningdek, sorbsiya usullariga asoslangan havo tozalash minoralarini qo‘llash orqali havo ifloslanishini samarali darajada kamaytirish mumkin. Ayniqsa, sorbsiya texnologiyalari ekologik xavfsizlikni ta’minlash, havodagi chang va zararli gazlarni ushlab qolish hamda havoning sifatini yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston sharoitida bunday texnologiyalarni joriy etish, ularni mahalliy xomashyo va texnik baza asosida ishlab chiqish imkoniyati mavjud. Bu esa nafaqat ekologik muhitni sog‘lomlashtirish, balki iqtisodiy jihatdan ham tejamkorlikka erishishga xizmat qiladi. Shu sababli, toza havo muammosini hal etishda texnologik yechimlar, davlat siyosati va aholining ekologik madaniyatini oshirishga qaratilgan kompleks yondashuv muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati:

1. Qizi, M. D. O. (2022). ATROF-MUHITING IFLOSLANISHIDA AVTOMOBIL VA UNDAN CHIQADIGAN OG ‘IR METALLARNING TA’SIRI HAMDA EKOLOGIK HOLATNING O ‘ZGARISHIGA OLIB KELUVCHI SABABLAR. *Инновационные подходы, проблемы, предложения и решения в науке и образовании*, *1*(1), 84-88.
2. DeCoste, J. B. va Peterson, G. W. (2014). Zaharli kimyoviy moddalarni havoni tozalash uchun metall-organik ramkalar. *Kimyoviy sharhlar* , *114* (11), 5695-5727.
3. Tan, Y. S., Li, T. J. va Tan, K. (2009). *Toza, yashil va ko'k: Singapurning atrof-muhit va suv barqarorligi sari sayohati* . Janubi-Sharqiy Osiyo tadqiqotlari instituti.