

**SANOAT KORXONALARIDAGI ZARARLI GAZLARNI VA  
CHANGLARNI KAMAYTIRISH CHORALARI**

*Buxoro davlat texnika universiteti  
Sanoat ekologiyasi va gidrologiya  
stajyor o'qituvchisi*

**Murodova Xilola Umarqulovna**  
*khilolamurodova08@gmail.com*

*Sanoat ekologiyasi va gidrologiya  
kafedrası talabasi*

**Odilova Ruxshona Azizovna**  
*Odilovaruxshona666@gmail.com*

**ANNOTATSIYA.** Sanoat korxonalaridan havoga chiqariladigan zararli gazlarni kamaytirish usullarini o'rganishga bag'ishlangan. Unda skrubberlar, biofiltrlar, siklonlar va kimyoviy tozalash tizimlari kabi texnologiyalar tahlil qilingan. Har bir usulning ishlash printsiplari, samaradorligi va ekologik ahamiyati batafsil yoritilgan. Maqola shuningdek, havo ifloslanishi inson salomatligi va atrof-muhitga ta'sirini ko'rsatadi. Xozirda sanoat chiqindilarini nazorat qilish orqali ekologik muammolarni kamaytirish va havoni toza saqlashning dolzarbligini ta'kidlaydi. Sanoat korxonalaridan chiqadigan zararli gazlar inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavf tug'diradi. Skrubber, biofiltr, siklon va kimyoviy tozalash tizimlari bu muammoni kamaytirishda samarali vositalar hisoblanadi. Ayniqsa biofiltrlar ekologik va tejamkor yechim sifatida merkaptan va boshqa hidli gazlarni yo'qotishda muhim rol o'ynaydi. Respublikamizdagi sanoat korxonalari ekologik talablarni bajarib, havoni ifloslanishidan himoya qilishi muhimdir.

O'zbekiston Respublikasi va dunyo mamlakatlarida so'nggi o'n yilliklarda sanoat korxonalarining rivojlanishi bilan birga, atmosfera havosidagi zararli moddalar miqdori ortib bormoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, havoning ifloslanishi nafaqat nafas yo'llari kasalliklariga, balki yurak-qon tomir tizimi, allergik kasalliklar va hatto saraton kasalligiga sabab bo'lishi mumkin.

**KALIT SO'ZLAR.** Sanoat chiqindilari, havo ifloslanishi, biofiltr, skrubber, siklon, zararli gazlar, ekologik himoya.

**KIRISH.** Sanoat korxonalari iqtisodiy rivojlanish va ish o'rinlarini yaratishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ular havoga zararli chiqindilar chiqaradi. So'nggi yillarda O'zbekiston va boshqa davlatlarda sanoat chiqindilari natijasida havo ifloslanishi ortib bormoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, havoning ifloslanishi har yili millionlab insonlarning sog'ligiga salbiy ta'sir

ko'rsatadi, asosan nafas yo'llari kasalliklarini keltirib chiqaradi. Skrubberlar gazlarni suyuqlik orqali tozalaydi. Bu usul NO<sub>x</sub> va SO<sub>x</sub> kabi gazlar uchun samarali bo'lib, ularni havoga chiqishidan oldin suyuqlikka singdiradi. Shu bilan birga, skrubberlar korxonada ichidagi xavfsizlikni ham oshiradi.

Biofiltrlar biologik faol substratlar (talaş, kompost yoki maxsus bakteriyalar) yordamida havodagi zararli moddalarni parchalaydi. Ular ayniqsa merkaptanlar va hidli gazlarni samarali yo'q qiladi. Biofiltrlar ekologik jihatdan xavfsiz va energiya sarfi kam bo'lgan yechim hisoblanadi. Siklonlar - qattiq zarralarni havodan ajratish uchun ishlatiladi. Ular havodagi katta chang zarralarini ushlab, keyingi tozalash tizimlari samaradorligini oshiradi. Sanoat chiqindilarini kamaytirishning ijtimoiy va ekologik ahamiyati bu zararli gazlarni kamaytirish astma, allergiya va boshqa nafas yo'llari kasalliklarining oldini oladi. Havo ifloslanishi kamayadi, o'simlik va hayvonlarning hayoti yaxshilanadi. CO<sub>2</sub> va boshqa issiqxona gazlarini nazorat qilish global isishning oldini oladi. Sanoat korxonalarida chang va zararli gazlarni kamaytirish - ekologik xavfsizlik va xodimlar salomatligini saqlashning muhim omilidir. Asosiy choralar texnologik jarayonlarni modernizatsiya qilish, tozalash uskunalarni o'rnatish va atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarini o'z ichiga oladi. 1. Chang va gazlarni tozalash usullari (Texnik choralar) Sanoat korxonalarida havo tozaligini ta'minlash uchun quyidagi samarali usullar qo'llaniladi: Quruq usul (Tsiklonlar va Filtrlar): Havodagi chang zarralarini markazdan qochma kuch yoki maxsus filtrlar (mali filtrlar) yordamida ushlab qolish. Tsiklonlar  $(4-5 \text{ } \mu\text{m})$  gacha bo'lgan changlarni  $(98\%)$  gacha samaradorlik bilan tozalaydi. Ho'l usul (Skrubberlar): Gazlarni suv yoki reagentlar purkash orqali tozalash. Bu usul bir vaqtning o'zida ham changni, ham zararli gazlarni ( $\text{SO}_2, \text{NO}_x$ ) tozalash imkonini beradi. Elektrostatik usul: Elektrofiltrlar yordamida chang zarralarini zaryadlab, elektrodga cho'ktirish. Bu usul juda mayda changlarni tozalashda yuqori samaradorlikka ega. Adsorbsiya usuli: Zaharli gazlarni faollashtirilgan ko'mir yoki boshqa adsorbentlar yordamida yutish. Sanoat korxonalaridan chiqadigan zararli gazlar, chang va kimyoviy moddalar inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atmosferaning ifloslanishi natijasida nafas yo'llari kasalliklari, allergiya, astma va yurak-qon tomir kasalliklari ko'payadi. Ayniqsa, zaharli tutun va changlar o'pkaga zarar yetkazib, insonning immun tizimini zaiflashtiradi. Bundan tashqari, ifloslangan havo atrof-muhitga ham salbiy ta'sir qilib, o'simliklar va hayvonot dunyosiga zarar yetkazadi.

Shuning uchun sanoat korxonalarida ekologik toza texnologiyalar, biofiltrlar va havoni tozalovchi qurilmalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega.



Bugungi kunda global sanoatlashuv jarayoni nafaqat iqtisodiy o‘shishni, balki atrof-muhit ekologiyasiga bo‘lgan bosimni ham kuchaytirmoqda. Ayniqsa, og‘ir sanoat, kimyo va metallurgiya korxonalaridan atmosferaga chiqarilayotgan chang

hamda zaharli gazlar (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) inson salomatligi va biosfera barqarorligiga jiddiy xavf tug'dirmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, havo ifloslanishi oqibatida kelib chiqadigan kasalliklar ko'rsatkichi yildan-yilga ortib bormoqda. Shu sababli, sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarni modernizatsiya qilish hamda havoni tozalashning samarali filtratsiya tizimlarini joriy etish bugungi kunning kechiktirib bo'lmaz vazifasidir

**XULOSA.** Sanoat korxonalaridan chiqadigan zararli gazlar inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavf tug'diradi. Skrubber, biofiltr, siklon va kimyoviy tozalash tizimlari bu muammoni kamaytirishda samarali vositalar hisoblanadi. Ayniqsa biofiltrlar ekologik va tejamkor yechim sifatida merkaptan va boshqa hidli gazlarni yo'qotishda muhim rol o'ynaydi. Respublikamizdagi sanoat korxonalarida ekologik talablarni bajarib, havoni ifloslanishidan himoya qilishi muhimdir. Ushbu choralar nafaqat kasalliklarning oldini oladi, balki atrof-muhitni himoya qiladi va havo sifatini yaxshilaydi. Respublikamizdagi sanoat korxonalarida ushbu choralarni joriy qilsa, nafaqat ekologik barqarorlikni, balki aholining sog'lig'ini ham ta'minlashga hissa qo'shadi. Sanoat korxonalarida changni kamaytirish choralari Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish: Chang chiqaruvchi jarayonlarni yopiq tizimlarga o'tkazish. Ventilyatsiya tizimlarini modernizatsiya qilish: Sex ichidagi havoni doimiy tozalash va tashqariga chiqarish (aspiration tizimlari). Xomashyoni namlash: Chang hosil qiluvchi materiallarni (qum, sement) qayta ishlashdan oldin namlash. Transport va omborlarni nazorat qilish: Konveyerlarni yopish va transport vositalarini maxsus yuvish shoxobchalaridan o'tkazish. Sanoat korxonalarida biofiltrlarni joriy etish - zararli gazlar (VOCs) va yoqimsiz hidlarni yo'qotishning eng ekologik va tejamkor usullaridan biridir. Bu texnologiya mikroorganizmlarning ifloslantiruvchi moddalarni parchalash xususiyatiga asoslangan.

**Ekologik samaradorlik:** Biofiltrlar sanoatdan chiqayotgan zararli gazlar (metan, vodorod sulfid, ammiak) va yoqimsiz hidlarni 95-99% gacha samaradorlik bilan tozalaydi. Bu usul boshqa kimyoviy usullardan farqli o'laroq, havoni zararli qoldiqlarsiz, tabiiy yo'l bilan tozalash imkonini beradi. **Iqtisodiy tejamkorlik:** Biofiltrlar yuqori energiya sarfini talab qilmaydi va qimmatbaho kimyoviy reagentlarga ehtiyoj yo'q. Bir marta joriy qilingach, asosiy xarajatlar faqat namlikni saqlash va filtrlovchi qatlamni (3-5 yilda bir marta) yangilashga yo'naltiriladi.

**Texnologik afzallik:** Ushbu tizim "chiqindisiz texnologiya" tamoyiliga mos keladi. Tozalash jarayonida hosil bo'ladigan biomassa keyinchalik o'g'it sifatida ishlatilishi yoki zararsiz utilizatsiya qilinishi mumkin. **Barqaror rivojlanish:** Biofiltrlarni joriy qilish korxonaning "Yashil iqtisodiyot" talablariga muvofiqligini ta'minlaydi, xalqaro ekologik standartlar (ISO 14001) darajasiga ko'tarilishiga va aholi yashash punktlari bilan bog'liq ekologik nizolarni bartaraf etishga xizmat qiladi. Sanoat korxonalarining ifloslanishi inson hayotiga juda katta salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Korxonalardan chiqadigan tutun, chang, zaharli gazlar va kimyoviy moddalar atmosfera havosini ifloslantiradi. Natijada insonlar toza havo bilan nafas ola olmaydi.

Ifloslangan havo ayniqsa bolalar, qariyalar va kasal insonlar uchun xavfli hisoblanadi. Bu nafas qisishi, bronxit, astma, o'pka kasalliklari va yurak kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin. Ba'zi zararli gazlar inson organizmida uzoq vaqt saqlanib, sog'liqqa jiddiy zarar yetkazadi.

Sanoat chiqindilari nafaqat havoga, balki suv va tuproqqa ham zarar yetkazadi. Kimyoviy moddalar suvga tushsa, ichimlik suvlari ifloslanadi. Tuproqning zaharlanishi esa qishloq xo'jaligi mahsulotlari sifatiga salbiy ta'sir qiladi.

Atmosferaga chiqariladigan karbonat angidrid va boshqa gazlar global isish hamda iqlim o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bu esa qurg'oqchilik, kuchli issiqlik va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli korxonalarda ekologik xavfsiz texnologiyalarni qo'llash juda muhim. Biofiltrlar, quyosh energiyasi va yashil texnologiyalar havoni tozalashga, energiyani tejashga hamda inson salomatligini himoya qilishga yordam beradi. sanoat korxonalarida chang va zaharli gazlarni kamaytirish nafaqat ekologik zaruriyat, balki korxonaning iqtisodiy barqarorligini ta'minlovchi omildir. Tozalash inshootlarini (filtrlar, skrubberlar) modernizatsiya qilish boshlang'ich bosqichda investitsiya talab qilsa-da, kelajakda tabiatni muhofaza qilish bo'yicha to'lanadigan jarimalarni kamaytiradi va chiqindilarni qayta ishlash orqali qo'shimcha xomashyo olish imkonini beradi. Xulosa o'rnida aytish mumkinki, faqatgina kompleks yondashuv — zamonaviy texnologiya, qat'iy davlat nazorati va ekologik menejmentni birlashtirish orqali sanoatning atrof-muhitga salbiy ta'sirini minimal darajaga tushirish mumkin.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya Atrof-muhitni muhofaza qilish qo'mitasi. Havo ifloslanishi bo'yicha hisobot, 2023. Air Pollution Control Technology Fact Sheet, 2021.
2. Ismoilov M.M. "Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiatdan foydalanish". Toshkent, 2012-y. G'ulomov Sh.N. "Sanoat ekologiyasi" (Darslik). Toshkent, 2015-y. To'xtayev A.S. "Ekologiya" (O'quv qo'llanma). Toshkent, 2001-y.
3. Ekologiya - Yu. Odum, ekologiya va atrof-muhit muammolari haqida.
4. Atrof-muhitni muhofaza qilish asoslari - atmosfera, suv va tuproqni himoya qilish usullari.
5. Xalliyeva G'.X. "Sanoat ekologiyasi" (Darslik). Toshkent, 2014. — Sanoat chiqindilarini tozalash texnologiyalari bo'yicha eng asosiy manbalardan biri.
6. Tursunov M., Tojiyev J. "Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish". Toshkent, 2002.