

KIMYO SANOATI KORXONALARIDAGI QATTIQ CHIQUINDILARNING ATROF-MUHITGA TA'SIRI

Qodirova Zulfiya Kobilovna

*Buxoro davlat universiteti Kimyo va neft-gaz texnologiyalari
kafedrasi dotsenti*

Annotatsiya: Ushbu maqolada kimyo sanoati korxonalarida hosil bo'ladigan qattiq chiqindilarning atrof-muhitga salbiy ta'siri tahlil qilingan. Qattiq chiqindilarning tarkibi, ularning tuproq, suv va atmosfera havosiga ko'rsatadigan zararli ta'siri yoritilgan. Shuningdek, chiqindilarni noto'g'ri saqlash va utilizatsiya qilish natijasida yuzaga keladigan ekologik muammolar ko'rib chiqilgan. Tadqiqot davomida qattiq chiqindilarni qayta ishlash, zararsizlantirish va ekologik xavfsiz boshqarishning zamonaviy usullari haqida fikr yuritilgan. Mazkur ish kimyo sanoati chiqindilarining ekologik xavfsizlikka ta'sirini baholash hamda ularni kamaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: kimyo sanoati, qattiq chiqindilar, atrof-muhit, ekologik muammo, tuproq ifloslanishi, suv resurslari, atmosfera ifloslanishi, toksik moddalar, og'ir metallar, chiqindilarni qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, utilizatsiya.

Kimyo sanoati korxonalaridagi qattiq chiqindilar fizikaviy va kimyoviy xossalari hamda atrof-muhitga ta'siri yuzasidan nihoyatda xilma-xildir. Bu chiqindilar faol moddalardan tarkib topgan bo'lib, tuproqda, yer osti va yer usti suvlari hamda atmosfera havosiga qo'shilib, ularni ifloslantiradi va ko'ngilsiz hodisalarni keltirib chiqaradi.

Kimyo sanoatida qattiq chiqindilarining quyidagi 3 manbalari ma'lum:

1. Xom ashyolarning qoldiqlari, yarim mahsulotlar, material va buyumlar, xom ashyolarga fizikaviy va kimyoviy ishlov berish paytida paydo bo'ladigan mahsulotlar, shuningdek qazib olish va foydali qazilmalarni boyitish paytida paydo bo'ladigan chiqindilar.

2. Tabiiy va oqava suvlar tarkibida hamda iflos gazlarni tozalashda ushlab qolinadigan moddalar.

3. Uy-ro'zg'or chiqindilari.

Birinchi guruhdagi chiqindilar ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladi. Material yoki mahsulot fizikaviy va kimyoviy xossalarni to'la yoki qisman yo'qotgan bo'ladi. Ma'danlarga ishlov berish jarayonida (masalan, apatito-nefelin ma'danlari, kaliyli, sulfatli, fosfatli va boshqa ma'danlarga ishlov berishda) hammasi bo'lib 30–40% mahsulot olinadi, xolos. Materialning qolgan qismi chuqurliklar, handaqlar va kukun yig'gichlarda toshqol va quyqum shaklida qolib ketadi.

Ikkinchi guruhdagi chiqindilar asosan gazlarni mexanik usulda tozalash paytida chang ushlagich qurilmalarida paydo bo'ladi. Bu chiqindilarning miqdori nisbatan kamroq bo'lib, ular ishlab chiqarish jarayoniga qaytariladi. Filtrlarda yopishib qolgan changlar filtrga profilaktik xizmat ko'rsatish paytida filtrlovchi material bilan birga chiqarib tashlanadi.

Ma'lumki, oqava suvlarni mexanik usulda tozalash paytida cho'kma va loyqalar paydo bo'ladi. Ular mineral va organik moddalarning suvli suspenziyalaridan tashkil topgan bo'ladi. Cho'kmalarning oqava suvlardagi konsentratsiyalari 20–100 g/l gacha bo'lishi mumkin, ularning hajmi esa sanoat va uy-ro'zg'or oqava suvlarini birgalikda tozalash stansiyalarida 0,5 % dan 5 % gacha, mahalliy tozalash inshootlarida esa 10 % dan 30 % gacha bo'ladi.

Cho'kmalarning tarkibi hamda fizikaviy va kimyoviy xossalari har xil bo'lishi mumkin. Shuning uchun ularni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Mineral cho'kmalar.
2. Organik cho'kmalar.
3. Ortiqcha faol loyqalar.

Ma'lumki, aeratsiya stansiyalarida oqava suvlarni biologik usulda tozalash paytida panjaralardan va birinchi tindirgichdan nam (xom) cho'kmalar olinadi, ikkinchi tindirgichdan esa faol loyqa olinadi. Bu cho'kmalar tarkibi hamda fizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan biri ikkinchisidan farq qiladi.

Nam (xom) cho'kma — bu 6–7 xil moddalardan tarkib topgan suvli suspenziya bo'lib, uning 75% ini organik moddalar tashkil etadi. Faol loyqa esa 99% namlikdan va 1 m³ suvda 160 g biomassa dan iboratdir.

Oqava suvlarni tozalash paytida hosil bo'lgan cho'kmalarni zararsizlantirish maqsadida ular maxsus o'choqlarda kuydirilib kukunga aylantiriladi. Ko'pgina

holatlarda ushbu chiqindilardan organomineral o'g'itlar olinadi va qishloq xo'jaligida ishlatiladi.

Uchinchi guruhdagi chiqindilarga ishlatish muddatini o'tab bo'lgan, eskirgan, qo'llashga yaroqsiz holatga kelib qolgan plastmassalar, rezinalar va ulardan tayyorlangan plyonkalar, tolalar, uy-ro'zg'or buyumlari, metallar va ularning qotishmalari hamda boshqa shunga o'xshash materiallar kiradi. Ularni qayta ishlab turli xil mahsulotlar olish mumkin.

Ushbu muammoning ekologik va iqtisodiy tomonlarini inobatga olib, unga batafsilroq to'xtalib o'tamiz.

Hozirgi paytda Yer aholisi, ishlab chiqarish mahsulotlari va sanoat chiqindilari eksponensial qonun yuzasidan ko'payib bormoqda. Inson faoliyati bilan bog'liq atrof-muhitni ifloslantiruvchi chiqindilar Yer aholisining o'sishiga nisbatan tezroq ko'payib bormoqda.

Masalan, yiliga Yaponiya 35 mln t., Rossiya 70 mln t. va AQSH 210 mln t. chiqindilarni chiqarib tashlamoqda. Jahon bo'yicha uy-ro'zg'or chiqindilarining miqdori qariyb 3% ni, ba'zi bir mamlakatlarda esa bu raqam 10% ni tashkil etmoqda.

Axlatxonalarda yig'ilayotgan chiqindilarning 10% ini qog'oz va karton, 3% ini esa shisha chiqindilari tashkil etmoqda. Moskvada yiliga 3 mln t. qattiq chiqindilar to'planib, ularning 80% ini uy-ro'zg'or chiqindilari tashkil etadi. Demak, har bir moskvalik fuqaroga yiliga 270 kg uy-ro'zg'or axlatlari to'g'ri keladi.

Moskvadan kuniga qariyb 8500 t. axlat chiqariladi, bu esa New York City ga nisbatan 3 marotaba kamroqdir.

Uchinchi guruhdagi chiqindilar qatoriga eskirgan, ishlatish muddatlari o'tab bo'lgan, qo'llashga yaroqsiz holatga kelib qolgan avtotransport vositalari va shunga o'xshash qurilmalar hamda asbob-uskunalar ham kiradi. Hozirgi paytda rivojlangan mamlakatlarda 286 va 386 tamg'ali kompyuterlarni qayta tiklash o'rniga, ularni rivojlanayotgan mamlakatlarga sotib, katta foyda ko'rmoqdalar. Chunki ularni qayta tiklash yoki ishlov berish jarayoni katta energiya va mablag'ni talab etadi.

Uy-ro'zg'or chiqindilari guruhiga karton, qog'oz, o'rash qog'ozlari, qishloq xo'jalik chiqindilari, kommunal va oziq-ovqat chiqindilari kiradi. Shaharlardan chiqariladigan qattiq chiqindilarning asosiy qismi (37%) ni qog'oz va karton tashkil etmoqda.

Hozirgi paytda shunday bir noto'g'ri g'oya mavjudki, go'yo "qog'oz mahsulotlari tez parchalanadigan mahsulot" ekan. Qog'ozning parchalanishini tezlashtiradigan omillardan biri — bu suvdur. Ammo amalda axlatxonalarda suv quyilmaydi, chunki suv Methane gazining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Qog'oz esa yillar davomida axlatxonalarda chirib yotadi.

Miqdor jihatidan ikkinchi o'rinda oshxona chiqindilari turadi.

Qattiq uy-ro'zg'or chiqindilarining 5% ini sun'iy va sintetik materiallar (Polietilen, Polipropilen, Polivinil xlorid, organik shisha va ulardan tayyorlangan plyonkalar, tolalar, o'rash plyonkalari va boshqa buyumlar) tashkil etadi. Plastiklarning ko'pgina turlari retsirkulyatsiya qilinmaydi va mikroorganizmlar ta'sirida parchalanmaydi.

Uy-ro'zg'or chiqindilarining 3% ini metallar va shisha mahsulotlari tashkil etadi. Yog'och parchalari, suyak va toshlar 1–2% ni tashkil etsa, sintetik mato va gazlamalar 5% ni tashkil etadi.

Bundan tashqari, xom ashyoni qazib olishda hosil bo'ladigan axlatlar alohida guruhni tashkil etsa, ishlatish muddatlari o'tab bo'lgan yadroviy yoqilg'ilar chiqindisi alohida guruhni tashkil etadi.

Ma'lumki, elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun xom ashyolar (gaz, neft, ko'mir va boshqalar)ni qazib olish va ularni qayta ishlashdan chiqindilar paydo bo'ladi. Ularning tarkibida radioaktiv va zaharli chiqindilar bo'lishi tabiiy. Ular esa inson sog'ligi va atrof-muhit uchun nihoyatda xavfli hisoblanadi.

Shuni ham alohida ta'kidlash joizki, oxirgi 5–10 yil ichida ilmiy jurnallarda axlatlarning yangi bir turi — kosmik axlatlar haqida fikrlar aytilmoqda. Darhaqiqat, fazoga chiqqan astronavtlar u yoki bu materialni behosdan qo'ldan tushirib yuborishlari mumkin. Bu materiallar (ombir, qo'lqop, o'tkazgichlar, bolt, gayka, shurub va boshqalar) katta tezlik bilan uchayotgan kosmik stansiyaga urilib, kosmik kemani halokatga uchratishi mumkin.

Shuning uchun yaqinda International Space Station o'z orbitasidan boshqa orbitaga ko'chirildi. Jahon miqyosida bunday falokatlar 4 marotaba kuzatilgan.

Bundan tashqari, oxirgi yillarda nafaqat fazo, balki okeanlar ham "xalqaro axlatxona"ga aylantirildi. Masalan, yaqinda og'irligi 150 tonna bo'lgan Mir Space Station kosmik stansiyasi ishlash muddatini o'tab bo'lgandan keyin Pacific Oceanda cho'ktirildi.

Ma'lumotlarga qaraganda, Yer orbitasidagi barcha chiqindilarning 95% ini ishdan chiqqan sun'iy yo'ldoshlar, astronomlarning qo'lqoplari va shunga o'xshagan axlatlar tashkil etmoqda. "Kosmik axlatlar"ning 75% Russia ulushiga to'g'ri keladi.

Bunday axlatlar nafaqat Yer aholisi uchun, balki fazoda ishlayotgan barcha kosmik kemalar, sun'iy yo'ldoshlar hamda matnlar uchun ham katta xavf tug'diradi.

Taniqli olim va fantast-yozuvchi Arthur C. Clarke so'zlari bilan aytganda: "Qattiq chiqindilar — bu shunday xom ashyo-ki, biz nuqul nodonligimiz tufayli ishlatmaymiz!".

Sanoat korxonalaridan chiqadigan chiqindilar va axlatlarni zararsizlantirish eng katta ekologik muammo bo'lib qolmoqda. Ularni zararsizlantirishning yagona, ammo uncha samarali bo'lmagan usullaridan biri — ularni ko'mib tashlash hisoblanadi. Bu usul nihoyatda eski va keng tarqalgan bo'lib, dunyo mamlakatlari aynan mana shu usuldan foydalanib kelmoqdalar.

Masalan, United Kingdomda 90%, United Statesda 84%, Japanda esa 57% axlatlar axlatxonalarida samarasiz chirib yotadi. Umuman olganda, jahon miqyosida chiqindilarning o'rtacha 74% axlatxonalarida chiriydi.

Ideal axlatxona — bu murakkab muhandislik inshootlarining majmuasi bo'lib, uning tubi Polyethylene bilan qoplanadi. Axlatlarning har bir qavati bosim ostida zichlantiriladi, uning ustiga 1 qavat tuproq, keyin loy yotqizilib, yana plyonka bilan usti yopiladi.

Axlatxonaning tagidan oqib keladigan suyuqliklar yig'ib olinib, qayta ishlab chiqarishga yuboriladi. Axlatxona maydoni axlatlar bilan to'lganda uni tuproq bilan yopib, loy yotqiziladi va unda o'simliklar o'stiriladi. Hatto United States va United Kingdomda bunday joylarda golf o'ynaydigan maydonchalar yaratilgan.

Faqat Moscow shahrining o'zida 90 ta umuman jihozlanmagan axlatxonalar mavjud bo'lib, ularning umumiy maydoni 300 gektarni tashkil etadi.

Sanoat korxonalaridan chiqadigan chiqindilar va axlatlarni zararsizlantirishning ikkinchi usuli — ularni kuydirish hisoblanadi. Hozirgi paytda Franceda 35% va Japanda 40% axlatlar kuydiriladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, axlatlarni kuydirish usulining ikkita afzalligi mavjud: birinchidan, kuydirilganda axlatlarning hajmi 2–10 marotabagacha kichiklashadi; ikkinchidan, axlatlarni kuydirish paytida ajralib chiqqan issiqlikdan foydalanish mumkin.

Ammo bu usulning kamchiligi shundan iboratki, kuydirishdan keyin paydo bo'lgan kukun tarkibida zaharli moddalar ham bo'ladi. Xususan, sintetik materiallarni kuydirish paytida kuchli mutagenlar va kanserogenlar hisoblangan Dioxins hamda kuchli zaharli moddalar ajralib chiqadi. Mutaxassislarning ma'lumotlariga qaraganda, 6–10 g dioksin insonning halokatiga uchratish qobiliyatiga ega.

Yuqorida bayon etilgan har ikkala usul (axlatlarni ko'mish va kuydirish yo'li bilan zararsizlantirish) 80-yillarda United Statesda sinab ko'rildi. Ma'lum bo'lishicha, axlat yoqdiruvchi zavodni qurish uchun alohida maydon topish, axlatxona maydonini topishdan oson emas ekan. Bundan tashqari, axlatlarni yoqdirish tannarxi ularni ko'mishga sarflanadigan xarajatlardan kam emas.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, oxirgi yillarda uy-ro'zg'or axlatlarini zararsizlantirish va ulardan unumli foydalanish maqsadida nisbatan yangi va samarali hisoblangan biotexnologik ishlab chiqarish usuli qo'llanilmoqda. Lekin ushbu usul nihoyatda kam tarqalgan. Chunki axlatlarga ishlov berishdan oldin ularni navlarga ajratish lozim bo'ladi. Bu esa katta mablag'ni talab qiladi.

Biotexnologiyaning mohiyati shundan iboratki, chiqindilar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanadi. Natijada hosil bo'lgan kompost yengil o'g'it sifatida qo'llaniladi. Ammo uning tarkibida tuproqni ifloslantiruvchi qalay va mis mavjud. Bu usul katta mablag'ni talab qiladi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, chiqindilarga ikkinchi marotaba ishlov berish va ulardan samarali foydalanish — “yashillar”ning eng xush ko'radigan ishlaridir, chunki chiqindilardan yoqilg'i yoki dastlabki xom ashyo sifatida foydalanish mumkin. Masalan, plastmassa idishlarni qayta qo'llash natijasida organik xom ashyo hisoblanadigan polimer mahsulotini tejash mumkin, elektr energiyasi kam sarf bo'ladi, demak bunday “chiqindilar”dan katta iqtisodiy foyda ko'rish mumkin.

Ma'lumotlarga qaraganda, 1 mln t. qog'oz chiqindilari (makulaturasi) 60 gektar daraxtzorlarni kesishdan saqlaydi, ishlatilgan plastmassa esa panjara yoki devor yasashda nihoyatda kerakli xom ashyo bo'ladi. Hozirgi vaqtda Japanda faqat ikkilamchi xom ashyo hisobiga 65% davriy matbuot (ro'znoma va oynomalar) nashr qilinmoqda.

Ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda chiqindilar va axlatlar bilan shug'ullanish ularning iqtisodiyotining yangi tarmog'iga aylanib qoldi. Chunki, birinchidan,

chiqindilardan ikkinchi marotaba foydalanish natijasida xom ashyo tejaladi, ikkinchidan, katta iqtisodiy foyda ko‘rish mumkin.

Shuning uchun chiqindilardan qayta foydalanish bozori nihoyatda kengayib, hatto xususiy transmilliy kompaniyalarni o‘ziga jalb etmoqda. Bu kompaniyalar yirik aholi punktlaridan uzoqda joylashgan bo‘sh va arzon joylarga yirik zavodlarni qurib, chiqindilarga ishlov berib, yangi mahsulotlar ishlab chiqarmoqdalar va katta iqtisodiy daromadga ega bo‘lmoqdalar.

Faqat Germanya yiliga 40 mlrd dollar chiqindilar hisobiga daromad qilinadi. Mahsulotlarni o‘rash sanoatida tovar ayirboshlash yiliga 48 mlrd nemis markasini tashkil etadi. Bir marotaba ishlatiladigan mahsulotlarning bozori kun sayin kengayib bormoqda.

Bir tonna chiqindilarni yoqdirib, 5 ming m³ dan ko‘proq gazzimon chiqindilar hosil bo‘ladi. Ularning tarkibida zaharli moddalar (masalan, Dioxins) nihoyatda ko‘p bo‘ladi.

Germany sanoatida yiliga 15 mln t. xavflilik darajasi yuqori bo‘lgan zaharli chiqindilar (lok quyqumlari, kimyoviy moddalar, bo‘yoq chiqindilari, changlar, erituvchi moddalar, filtrlardan chiqadigan chiqindilar va boshqalar) paydo bo‘ladi.

Mutaxassislarning hisob-kitoblariga qaraganda, yiliga Yer aholisining odam boshiga 1 tonna ishlab chiqarish va uy-ro‘zg‘or chiqindilari to‘g‘ri keladi. Tashkent Regionda esa bu ko‘rsatkich 2 barobar ko‘pdir. Hozirgi paytda faqat Almalyk Mining and Metallurgical Complexda 60 mln tonnadan ko‘proq chiqindilar yig‘ilib qolgan. Ulardan qayta ishlashga hammasi bo‘lib 1% sarflanadi, xolos.

Respublikamiz ishlab chiqarish korxonalarida fosfogipsdan toza gips olish uchun yangi texnologiyalar joriy etildi. Angrendagi “Uzkartontara” XJda qog‘oz chiqindilari (makulatura), bug‘doy poholi, sholi poholi, g‘o‘za poyasi qayta ishlanib, ulardan qog‘oz, karton va yog‘och-qirindi plitalari ishlab chiqarilmoqda.

Yangi yo‘ldagi “Mehnat” korxonasi axlatlar va chiqindilarni navlarga ajratib, ularga ishlov berishga kirishdi. Hozirgi paytda ushbu korxonada plastmassa chiqindilaridan tugma, quti va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarmoqda.

Shuni ham alohida ta’kidlash joizki, respublikamiz miqyosidagi yagona uy-ro‘zg‘or chiqindilariga ishlov berish zavodi loyihadagi kamchiliklar tuzatilmaganligi tufayli to‘la quvvat bilan ishlamayapti.

Respublikamizda tabiatni muhofaza qilish va tabiat resurslaridan oqilona foydalanishda hal etilmagan masalalar ko‘p. Aholining ekologik tarbiyasi qanchalik yuqori, tabiatdan foydalanish to‘g‘risidagi bilim darajasi qanchalik baland bo‘lsa, tabiiy xom ashyolardan foydalanish madaniyati ham shuncha yuqori bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Atashev E.A., Aitova Sh.K., Buranova D.B. *Kimyo sanoatida chiqindilarni qayta ishlash*. – Urganch: Kharezmiy Nashriyot, 2024. – 93 b.
2. Uzakov Z.Z., Muzaffarov M.A. *Kimyo sanoati chiqindilarining atmosfera resurslariga ta’siri*. // Sanoatda raqamli texnologiyalar. – 2024. – Jild 2, №4. – B. 185–191.
3. Lutfullayeva N.B., Abdullayeva D.K., To‘laganova D. *Sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta’siri (O‘zbekiston misolida)*. // Modern Education and Development. – 2026. – Vol. 41, No.
4. Bahadori A. *Waste Management in the Chemical and Petroleum Industries*. – 2nd ed. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. – 512 p.
5. Cheremisinoff N.P. *Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies*. – Oxford: Elsevier, 2003. – 477 p.