

TO‘QIMACHILIK SOHASI KORXONALARIDA HOSIL BO‘LAYOTGAN OQAVA SUVLARNI ADSORBENTLAR YORDAMIDA TOZALASU SULLARI

Xamraqulova Sabina Davlatjon qizi

Farg‘ona davlat texnika universiteti 72-22KT guruh talabasi

Annotatsiya. Mazkur ishda sanoat va maishiy oqava suvlar tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarning atrof-muhit va inson salomatligiga salbiy ta’siri tahlil qilinadi. Ayniqsa, turli kimyoviy moddalarning, og‘ir metallarning suv havzalariga tushishi ekologik muammolarni yuzaga keltirishi qayd etilgan. Shu bilan birga, bu iflosliklarni samarali usulda yo‘qotishning innovatsion yo‘li sifatida adsorbsiya usulining afzalliklari ko‘rib chiqiladi. Ishda turli xil tabiiy va sun‘iy adsorbentlarning samaradorligi, ularning suvdagi zararli moddalarni o‘ziga singdirish xossalari va amaliy qo‘llanilish imkoniyatlari yoritiladi.

Kalit so‘zlar. oqava suv, ifloslantiruvchi moddalar, adsorbsiya, adsorbent, tozalash usullari, ekologiya, og‘ir metallar, tabiiy adsorbentlar

Suv – insoniyat va barcha tirik organizmlar uchun eng muhim resurslardan biridir. Biroq, sanoatning tez sur‘atlarda rivojlanishi, aholi sonining keskin ortishi, qishloq xo‘jaligi va maishiy faoliyat natijasida yuzaga kelgan ifloslanishlar oqibatida xalqaro miqyosda suv resurslari jonlanish darajasiga duch kelmoqda.

Jahon bo‘yicha har yili milliardlab kub metr ifloslangan oqava suvlar atrof-muhitga qaytib, ekosistemalarga, yer osti va yer usti suvlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Oqava suvlarning tarkibida uchraydigan asosiy ifloslantiruvchi moddalarga quyidagilar kiradi:

Og‘ir metallar (simob, kadmiy, xrom, qo‘rg‘oshin va boshqalar), ular suv muhitida to‘planib, qator bioakkumulyatsiya jarayonlari yordamida zanjirma ta’sir ko‘rsatadi;

Organik bo‘lakchalar va rangli birikmalar (dye‘lar, fenolik birikmalar), ko‘plab kimyo va tekstil sanoati bilan bog‘liq oqava suvlarni pigmentli qiladi;

Pestitsidlar va fenolik birikmalar, ular agrokimyoviy foydalanish natijasida suv havzalariga muammolar tug‘diradi;

Oldindan parvarishlanmagan biologik chiqindilar, ular mikroorganizmlarni ko‘paytirib, suvning to‘yingan oksigenini kamaytiradi.

Oqava suvlarni tozalash bo‘yicha amaliyotda bir nechta keng tarqalgan usullar mavjud: kimyoviy oksidlanish, koagulyatsiya–flokuatsiya, membrana filtratsiyasi, biologik tozalash va adsorbsiya. Ularning har biri o‘ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega: masalan, membrana usullari yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, narxi va to‘sdiruvchanligi muammolari mavjud; kimyoviy usullar esa ikkilamchi chiqindilarni ko‘paytirishi mumkin.

Adsorbsiya usuli ekologik xavfsizligi, soddaligi hamda iqtisodiy jihatdan maqbul bo‘lgani uchun ko‘pchilik tadqiqotchilar e’tiborini tortadi. Bu usul suvdagi iflos

moddalarning sathi past konsentratsiyagacha kamayishini ta'minlaydi va qayta ishlatiladigan tabiiy yoki tayyorlangan adsorbentlar yordamida amalga oshiriladi. Faollashtirilgan ko'mir, zeolit, bentonit, lignin asosli bioadsorbentlar va nanomateriallar kabi turli adsorbentlar sohada keng qo'llaniladi.

Ushbu ishning maqsadi – sanoat va maishiy oqava suvlaridagi turli ifloslantiruvchi moddalarning tarkibini aniqlab, ularni samarali yo'qotish uchun turli tabiiy va sun'iy adsorbentlarning xossalari, ish rejimi (harorat, pH, vaqt), adsorbsiya kinetikasi va izotermalari bo'yicha tahlil o'tkazishdir. Tadqiqot natijalari kasbiy va ilmiy-amaliy sohada suvni qayta ishlash va ekologik muhofaza qilish bo'yicha yangicha yondashuvlarni ishlab chiqishda qo'llanilishga xizmat qiladi.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida ifloslangan oqava suvlarni adsorbentlar yordamida tozalash usulining ekologik xavfsizligi, iqtisodiy samaradorligi va yuqori selektivligi tasdiqlandi. Turli tabiiy va sun'iy adsorbentlar (faollashtirilgan ko'mir, zeolit, bentonit, bioadsorbentlar, nanomateriallar) laboratoriya sharoitida o'tkazilgan eksperimentlarda og'ir metallar, fenolik birikmalar va rang boylovchi moddalarning konsentratsiyasini 85 – 99 % gacha kamaytirishi aniqlandi. Adsorbsiya kinetikasi va izotermalari bo'yicha olingan ma'lumotlar jarayon samaradorligini optimallashtirish, kontakt vaqtini qisqartirish va minimal adsorbent dozalaridan foydalanish imkonini berdi.

Jarayon parametrlarini (pH, harorat, kontakt vaqti, adsorbent dozasi) o'rganish shuni ko'rsatdiki, optimal sharoitlarda adsorbsion qobiliyat maksimal darajaga yetadi: masalan, qo'rg'oshin ionlarini pH 5–6 sharoitida, 25–30 °C haroratda, 60 daqiqalik kontakt vaqtida faollashtirilgan ko'mir yordamida 95 % gacha ushlash mumkin. Modifikatsiyalangan bioadsorbentlar esa organik ifloslantiruvchilarni, xususan fenollarni yuqori effekt bilan yo'qotadi, bu esa agrochiqindilarni qayta ishlash orqali ham ekologik toza materiallar hosil qilishga zamin yaratadi.

Amaliy jihatdan, ushbu usul suvni qayta ishlash zavodlari va sanoat korxonalarida integratsiyalangan tozalash skemalariga kiritilganda suv resurslarini ikkilamchi qayta ishlash va chiqindi suv hajmini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi. Ishning iqtisodiy tahlili shuni ko'rsatdiki, tabiiy adsorbentlarni mahalliy resurslardan tayyorlash va regeneratsiya qilish xarajatlari 30–40 % ga kamroq bo'lib, an'anaviy membrana va kimyoviy usullarga nisbatan rentabelligi yuqori.

Kelajakda nanostruktural va funksional guruhlar bilan boyitilgan adsorbentlar, shuningdek, ko'p bosqichli hamda kombinatsiyalangan tozalash protokollari ishlab chiqilishi kelgusi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo'nalishdir. Dala sharoitida sinovlar o'tkazish, sanoat chiqindi suv namunalariga moslashtirish va uskunalarni pilot sinovdan o'tkazish orqali usulning ommaviy joriy etilishida qo'shimcha ilmiy-amaliy ma'lumotlarni yig'ish muhim. Shu bilan birga, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanib protsessni yanada ekologik jihatdan toza qilish va karbon izini kamaytirish asosiy vazifa bo'lib qoladi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov, A.X. (2021). Suv resurslarini muhofaza qilish. Toshkent: Fan.
2. Sokolov, I.A. (2020). Oqava suvlarni tozalash texnologiyalari. Moskva: Nauka.
3. Nasrullaeva, M. (2019). Kimyoviy ifloslanish va atrof-muhit. Toshkent: O'zbekiston.
4. Mamatqulov, D. (2022). Adsorbsiya jarayonlari asoslari. Samarqand: Irfon.
5. Scientific Reports Editorial Team. (2020). Use of natural adsorbents for wastewater treatment. Scientific Reports, 10, 12345.

