



MAHALLIY XOMASHYOLARDAN OLINGAN KOAGULYANTLAR ASOSIDA OQOVA SUVLARNI TOZALASH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH

Dilshod Oljayev ^{1[0009-009-9590-8268]}, **Yulduz Shermatova** ^{2[009-0003-0402-3701]}

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD)

E-mail: dilshodoljayev88@mail.ru

²Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti stajor-tadqiqotchisi

E-mail: yulduzshermatova85@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda oqova suvlar tarkibidagi zararli kimyoviy moddalar konsentratsiyasini kamaytirish maqsadida oqova suvlarni tozalovchi texnologik uskuna yaratildi. Oqova suvlarni tozalovchi lokal oqova suv tozalash texnologik qurilmasi bug' gaz qurilmali "Navoiy issiqlik elektr stansiyasi" AJ ishlab chiqarish sexida hosil bo'lgan oqova suvlar tarkibidagi zararli kimyoviy moddalar konsentratsiyasini kamaytirishda sinab ko'rildi. Oqova suvlarni tozalovchi texnologik uskunani ishlab chiqarish sexida amaliyotga tadbqiq etish orqali oqova suv tarkibidagi zararli kimyoviy moddalarning konsentratsiyasini kamaytirishga erishildi.

Kalit so'zlar: oqova suvlar, koagulyatsiya, texnologik sxema, reagentlar, pH qiymat, temperatura, kolloid zarracha, ionlar, temir tuzlari.

Аннотация. В данном исследовании было создано технологическое устройство для очистки сточных вод с целью снижения концентрации вредных химических веществ в сточных водах. Локальное технологическое устройство для очистки сточных вод было протестировано на предмет снижения концентрации вредных химических веществ в сточных водах, образующихся в производственном цехе АО «Навоийская тепловая электростанция» с парогазовым устройством. Внедрение технологического устройства для очистки сточных вод в производственном цехе позволило снизить концентрацию вредных химических веществ в сточных водах.

Ключевые слова: сточные воды, коагуляция, технологическая схема, реагенты, значение pH, температура, коллоидные частицы, ионы, соли железа.

Abstract. In this research, a wastewater treatment technological device was created to reduce the concentration of harmful chemicals in wastewater. The local wastewater treatment technological device was tested to reduce the concentration of harmful chemicals in wastewater generated in the production workshop of the "Navoi Thermal Power Plant" JSC with a steam-gas device. By implementing the wastewater treatment technological device in the production workshop, it was possible to reduce the concentration of harmful chemicals in wastewater.

Keywords: wastewater, coagulation, technological scheme, reagents, pH value, temperature, colloidal particles, ions, iron salts.

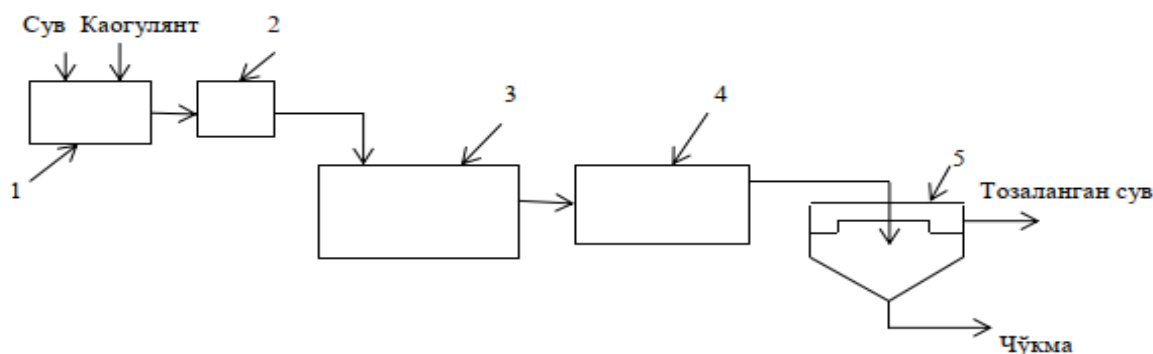
Kirish

Zamonaviy usulda oqova suvlarni tozalash murakkab kimyoviy texnologiya bo'lib, unda suvni tozalash uchun turli xil reagentlar, materiallar, fizik ta'sirlar va ko'plab turli xil qurilmalar qo'llaniladi. Turli maqsadlar uchun suvni tayyorlash samaradorligi suv aralashmalarining ishlatiladigan moddalar bilan o'zaro ta'sirining tabiatiga bog'liq. Hozirgi vaqtda uni tozalash jarayonida suv aralashmalarining harakatini oldindan aytib bo'lmaydi. Bunday ma'lumotlarni suvning texnologik xususiyatlarini aniqlash orqali olish mumkin. Ular texnologik tahlil jarayonida, shu jumladan sinov koagulyatsiyasi, yumshatish, kechiktirish, barqarorlashtirish va hokazolarda o'rnatiladi. Texnologik tahlillar asosida suvni tozalash uchun reagentlarning optimal dozalari belgilanadi. Bu jarayonlarning eng yaxshi ta'siri va samaradorligini ta'minlaydi, muallaq zarralarning cho'kish kinetikasi aniqlanadi. Bu esa tozalash inshootlarining hajmi va o'lchamlarini hisoblash, turli xil suv tozalash qurilmalarida optimal

suv oqimi tezligini tanlash imkonini beradi. Suvni dastlabki tozalashning asosiy bosqichlaridan biri uning koagulyatsiyasi bo'lib, u qo'pol va kolloid aralashmalarni kamaytirishga qaratilgan. Suv koagulyatsiyasini radioaktiv suvni tozalash amaliyotida suvdan radioaktiv bo'lmagan aralashmalar bilan birga radionuklidlar ham olib tashlangan holda cho'ktirish usuli sifatida ko'rib chiqish mumkin. Radioaktiv suvni tozalash usuli sifatida birgalikda cho'ktirish yadro energetikasida ikki usul ko'rinishida qo'llaniladi: hajmli koagulyatsiya va kristall cho'kmalar bilan birgalikda cho'ktirish.

Koagulyatsiya - bu kolloid zarrachalarning yirik agregatlarga (flokulyarlarga) ko'payishining fizik-kimyoviy jarayoni bo'lib, u moddaning cho'kindiga chiqishi bilan yakunlanadi, u cho'kindi va filtrlash orqali chiqariladi.

Oqova suvlar tarkibidagi zararli kimyoviy moddalar konsentratsiyasi kamaytirish maqsadida oqova suvlarni tozalovchi texnologik uskuna yaratildi. Oqova suvlarni tozalovchi lokal oqova suv tozalash texnologik qurilma bug' gaz qurilmali "Navoiy issiqlik elektr stansiyasi" AJ ishlab chiqarish sexida hosil bo'lgan oqova suvlar tarkibidagi zararli kimyoviy moddalar konsentratsiyasi kamaytirishda sinab ko'rildi. Oqova suvlarni tozalovchi texnologik uskunani ishlab chiqarish sexida amaliyotga tadbqiq etish orqali oqova suv tarkibidagi zararli kimyoviy moddalarning konsentratsiyasini kamaytirishga erishildi.



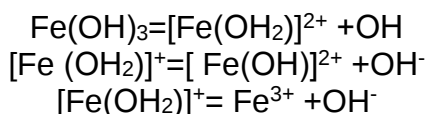
1-rasm. Oqova suvlarni tozalash qurilmasining texnologik sxemasi:

1-eritma tayyorlash sig'imi; 2-dozator (o'lchab beruvchi); 3-aralashtigich; 4-pag'a hosil qilish kamerasi; 5-tindirgich

Ishlab chiqarishdan hosil bo'lgan oqova suvlar 1-hovuzga tushadi, 1-hovuzdan juda mayda mikron o'lchamdagi to'r orqali 2-hovuzga o'tadi. 2-hovuzdan qum orqali 3-hovuzga o'tadi va tindiriladi. 3-hovuzdagi mexanik tozalangan va tindirilgan oqova suvga dozator orqali kaogulyant va reagent qo'shiladi. 4-kamerada oqova suvlarning tozalanish jarayoni ketadi. 5-qurilmada tozalangan oqova suv qurilmaning tepa qismidan kanalizatsiya tarmog'iga ketadi. Qurilmaning pastki qismida cho'kma hosil bo'ladi.

Suvga koagulyant qo'shib, kolloid zarrachalarni cho'ktirishda koagulyatsiya jarayonining borishi suvdagi H^+ ionlari konsentratsiyasiga, suvning pH iga, temperaturasiga, koagulyant dozasi ga hamda suvdagi loyqa moddalarning ko'p yoki kamligiga bog'liq bo'ladi.

Suvda $FeCl_3$, $Al(SO_4)_3$ va $FeSO_4$ kabi koagulyant moddalarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan $Al(OH)_3$ yoki $Fe(OH)_3$ moddalar amfotir moddalar bo'lganligi uchun suvning pH qiymatiga qarab, bu gidrooksidlar ikki xil dissotsiatsiyanlanadi. Masalan, suvning pH qiymati 7 dan kichik bo'lsa (kislotali muhit), $Al(OH)_3$ quyidagi reaksiyalar asosida ishqoriy dissotsiatsiyanlanadi:



$Fe(OH)_3$ uch valentli birikma bo'lganligi uchun dissotsiatsiyanlanishi uch bosqichda boradi, Birin-ketin bunday dissotsiatsiyanlanish natijasida ajralish jarayoni eng birinchi



bosqich bo'yicha kuchli boradi, ikkinchi va uchinchi bosqichlarda ajralish jarayoni birmuncha kamroq bo'ladi va kam ionlar hosil bo'ladi.

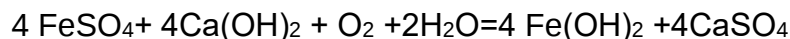
Kislotali muhitda suvda $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, Fe^{3+} va OH^- ionlari hosil bo'lishi natijasida kolloid zarrachaning yadrosi $\text{Al}(\text{OH})_3$ molekulalaridan tashkil topib, bu yadro atrofida $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, Fe^+ va qisman OH^- ionlaridan tashkil topgan adsorbsion qavat hosil bo'ladi.

Bu reaksiyalarda ham yuqoridagi kabi ikkinchi va uchinchi bosqichlarda ajralish jarayoni birinchi bosqichga nisbatan birmuncha kamroq boradi. Ishqoriy muhitda H^+ va H_2FeO_3^- , HFeO_3^{2-} , FeO_3^{2-} ionlari hosil bo'lishi natijasida kolloid zarrachaning $\text{Al}(\text{OH})_3$ molekulalaridan tashkil topgan yadrosi atrofida adsorbsion qavat H_2FeO_3^- , HFeO_3^{2-} , FeO_3^{2-} va qisman H^+ ionlaridan iborat boladi. Kolloid zarrachaning diffuzion qavatini H^+ ionlaridan tashkil topadi. Bunday holatdagi kolloid zarrachaning granulasi manfiy zaryadlangan bo'ladi.

Agar suvning pH qiymati 6-8 oralig'ida bo'lib, ya'ni betaraf muhit bo'lsa, suvdagi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ deyarli dissotsiatsiylanmaydi. Betaraf muhitda $\text{Fe}(\text{OH})_3$ izoelektrik holatda bo'lganligi uchun zarrachalari musbat yoki manfiy zaryadga ega bo'lmaydi. Izoelektrik holatda bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ molekulalari sirti faol moddalar bo'lgani uchun uning atrofiga suvdagi har xil kolloid moddalar yopishishi natijasida ular kattalashib, suvda katta katta parchalar hosil qiladi va suvdan ajralib cho'kadi.

Suvni kolloid zarrachalardan tozalash uchun koagulyant sifatida $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ moddasi qo'llanilganda, suvning pH 9-10 atrofida bo'lishi kerak, chunki betaraf muhitda FeSO_4 ning gidrolizlanishidan hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ birikma $\text{Fe}(\text{OH})_2$ birikmasiga oksidlanmaydi.

Shu sababli suvga Fe_2SO_4 qo'shib, koagulyatsiyalash natijasida suv pH ini 9-10 ga keltirish uchun suvga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eritmasi qo'shiladi. Qo'shilgan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ni $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga oksidlash bilan birgalikda suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining konsentratsiyasini ham kamaytirib, suv qattiqligini pasaytiradi. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ta'sirida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ning hosil bo'lishi quyidagicha boradi.



Suv tozalash texnikasida FeSO_4 tuzi koagulyant sifatida suvni ayni bir vaqtda kolloid zarrachalardan tozalash hamda reagent qo'shib yumshatish zarur bo'lgan hollarda ishlatiladi. Bunday sharoitda hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ birikmasi suvdagi kolloid zarrachalarning koagulyatsiyasini tezlashtirib, ularning katta-katta parchalari hosil bo'lishini to'la ta'minlaydi.

Hosil bo'lgan parchalarning suvdan ajralib chiqish tezligi ularning katta-kichikligiga va zichligiga bog'liq: qancha katta hajmdagi parchalar hosil bo'lib, ularning zichligi qancha katta bo'lsa, bunday parchalar suvdan shuncha tez va to'liq ajralib, suv tagiga tezroq cho'kadi.

Agar bu ikki $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ va FeSO_4 tuzlarini koagulyant sifatida bir-biriga taqqoslasak, FeSO_4 tuzi quyidagi afzalliklarga ega bo'ladi:

1. FeSO_4 tuzi ishlatilganda koagulyatsiya jarayonini suvning tabiiy temperaturasida olib borish mumkin, ya'ni qizdirish talab qilinmaydi. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzi ishlatilganda esa suv temperaturasi 35-40°C bo'lishi, ya'ni suvni qizdirish talab etiladi, chunki tabiiy suvning o'rtacha temperaturasi 15-20°C dan yuqori bo'lmaydi.

2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kolloid sistemasining cho'kish tezligi $\text{Al}(\text{OH})_3$ kolloid sistemi cho'kish tezligidan birmuncha yuqori, bunga sabab, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ning zichligi $\text{Al}(\text{OH})_3$ ning zichligidan 1,5 marta katta ekanligidir, ya'ni $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ning kolloid parchalari $\text{Al}(\text{OH})_3$ nikiga qaraganda 1,5 marta tezlikda cho'kadi. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ning bu xususiyati suv tozalash texnikasida texnologik jarayonlarni tezlashtirib, suvning tindirgichlarda tinish vaqtini birmuncha qisqartiradi.

3. FeSO_4 tuzi ishlatilganda koagulyant dozasi suvning har litriga 0,1-0,5 mg.ekv miqdorda, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ishlatilganda esa koagulyant dozasi 0,5-1 mg.ekv oralig'ida, ya'ni ikki marta ko'p miqdorda olinadi. Eksploatatsiya sharoitida suvga qo'shiladigan koagulyant dozasi har kuni laboratoriya sharoitida tajriba qilib aniqlanadi.



FeSO_4 tuzining bunday afzalliklari bilan birgalikda uning asosiy kamchiligi, koagulyatsiya jarayoni bu tuz ishtirokida olib borilganda suv pH 9-10 oralig'ida bo'lishini ta'minlash uchun suvga qo'shiladigan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ suv tarkibida Ca^{2+} kationlarining konsentratsiyasini orttiradi. Shu sababli, reagent qo'shib umumiy qattiqligini kamaytirish talab qilinmaydigan suvlarni koagulyatsiya qilish uchun koagulyant sifatida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzini ishlatish tafsila etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

- [1]. Dilshod Olzhaev, Tulkin Nurmurodov, Navruzbek Khurramov, Mukhriddin Barakayev, Shabnam Mansurova, and Kahramon Ganiev "Modern methods of industrial wastewater treatment and softening" // IV International Conference Geotech 2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources. April, 2024.
- [2]. Dilshod Olzhaev, Tulkin Nurmurodov, Kahramon Ganiev, Mukhriddin Barakayev, Navruzbek Khurramov "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". IV International Conference Geotech-2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources" (2024).
- [3]. Olzhaev D., Ganiev K., Mansurova Sh.M., Barakayev M.B. "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". «Advanced science and technology: celebrating 15 years of Turin polytechnic university in Tashkent» April 22-23, 2024 Tashkent, 128-p.
- [4]. Mamarasulov Shaxobiddin //Oqova suvlarning hosil bo'lishi, tarkibi va xossalari //International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. Volume-11, Issue-10, 2023.
- [5]. Alimov X.A., Mingazov R.F., Axmedov K.X. Issiqlik elektr stansiyalarining qozon qurilmalari –Toshkent.: Yangi nashr. 2012. – 192 b.
- [6]. Dadaboyev Q.Q. Zamonaviy issiqlik elektr stansiyalaridagi sovituvchi minorani rekonstruksiya qilish orqaliteknik suv isrofini kamaytirish // "International journal of philosophical studies and social sciences" in vol 3 (2021) 96-101
- [7]. Matjanov E.K., Tursunov A.S. Gaz turbina qurilmalarining ekologik afzalliklari. // "Energetika muammolari" xalqaro ilmiy-amaliy anjuman maqolalari to'plami, 2004, 24-dekabr. ToshDTU.
- [8]. Sattorov O.U., Bobomuradov S. Bug' turbinalarining past bosimli silindri samaradorligini oshiradigan optimal boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish. // Journal of Advances in Engineering Technology Vol.3(7) 2022. DOI 10.24412/2181-1431-2022-4-8-12. 8-12 p.
- [9]. Максимов Максим Олегович "Повышение эффективности комбинированного производства тепла и электроэнергии" Научный журнал "GLOBUS": Технические науки 2021.
- [10]. Farrukh Mukhtarov, Siroj Yarashev, Akhmad Akhmedov and Nizomjon Usmonov. Development of circuit solutions for a wind turbine on the basis of integrated membrane technologies for steam-gas thermal power plants. E3S Web Conf., 434 (2023) 01022