

**OQOVA SUVLARINI TOZALASH INSHOOTLARINING
SHLAMLARIDAN RUX VA QIMMATBAHO METALLARNI
AJRATIB OLISHNING SAMARALI TEXNOLOGIYASINI ISHLAB
CHIQISH**

FAYZULLAYEVA GAVHAR MURODILLA QIZI

Toshkent shahar Sergeli tuman 1-son texnikumi

+998-90-954-22-25

Fayzullayevagavhar83@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu tezisda oqova suvlarini tozalash inshootlarida hosil bo'ladigan shamlardan rux va boshqa texnologik jihatdan qimmatli metallarni qayta tiklash masalasi ko'rib chiqiladi. Oqova suvlarini tozalash jarayonida suv tarkibidagi turli metall ionlari cho'kma va shlam tarkibida to'planishi mumkin. Natijada shlam nafaqat utilizatsiya qilinishi kerak bo'lgan chiqindi, balki tarkibidagi foydali komponentlarni qayta ajratib olish mumkin bo'lgan ikkilamchi xomashyo sifatida ham qaralishi mumkin. Ayniqsa, rux, mis, nikel, qo'rg'oshin kabi metallar bilan bir qatorda ayrim shamlarda oltin, kumush va platina guruhi metallarining iz miqdorlari uchrashi mumkin.

Tadqiqotning asosiy maqsadi shlam tarkibidagi rux va mavjud bo'lsa qimmatbaho metallarni samarali ajratib olishga imkon beruvchi texnologik sxemani ishlab chiqishdan iborat. Taklif qilinayotgan texnologiya shlamni dastlabki tayyorlash, maydalash, tanlab eritish, qattiq va suyuq fazalarni ajratish, eritmani tozalash hamda metallni cho'ktirish yoki elektrokimyoviy usulda qayta tiklash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Mazkur yondashuv shlam miqdorini kamaytirish, metall resurslaridan qayta foydalanish va chiqindilarni iqtisodiy qiymatga ega ikkilamchi xomashyoga aylantirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: oqova suv, shlam, rux, qimmatbaho metallar, og'ir metallar, gidrometallurgiya, tanlab eritish, sorbsiya, cho'ktirish, elektrokimyoviy qaytarish, ikkilamchi xomashyo, aylanma iqtisodiyot.

Kirish

Bugungi kunda sanoat va kommunal oqova suvlarini samarali tozalash atrof-muhitni muhofaza qilishning muhim yo'nalishlaridan biridir. Oqova suvlarni tozalash jarayonida suv tarkibidagi muallaq zarrachalar, organik moddalar, mikroorganizmlar, azot va fosfor birikmalari bilan bir qatorda turli metall ionlari ham ajratib olinadi. Ushbu komponentlarning katta qismi tozalash jarayonining keyingi bosqichlarida hosil bo'ladigan shlam tarkibida to'planadi. Shlam tarkibida rux, mis, nikel, xrom, qo'rg'oshin va boshqa metallar mavjud bo'lishi mumkin. Ularning miqdori oqova suvning kelib chiqish manbasiga, ishlab chiqarish turiga, qo'llaniladigan tozalash texnologiyasiga va hududning ekologik sharoitiga bog'liq. Shuning uchun har qanday texnologik jarayonni ishlab chiqishdan oldin shlamning fizik-kimyoviy va element tarkibini aniqlash muhim hisoblanadi. An'anaviy yondashuvda oqova suv shamlari ko'pincha chiqindi sifatida ko'riladi va ularni quritish, ko'mish yoki boshqa usulda utilizatsiya qilishga harakat qilinadi. Biroq shlam tarkibidagi metall komponentlarning mavjudligi uni ikkilamchi xomashyo sifatida foydalanish imkoniyatini yaratadi. Metallarni shlamdan ajratib olish bir tomondan chiqindi hajmini kamaytirs, ikkinchi tomondan qimmatli resurslardan qayta foydalanish imkonini beradi. Shu nuqtayi nazardan oqova suvlarini tozalash inshootlari shamlaridan rux va boshqa qimmatli metallarni qayta tiklash zamonaviy resurslarni tejash va aylanma iqtisodiyot tamoyillariga mos keluvchi yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning asosiy maqsadi oqova suvlarini tozalash inshootlari shlamidan rux va mavjud bo'lgan qimmatbaho metall komponentlarini ajratib olishga imkon beruvchi samarali, ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq

<https://conferns.com/>

texnologik sxemani ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

1. Oqova suv shlamining fizik-kimyoviy va element tarkibini aniqlash.
2. Shlam tarkibidagi rux va boshqa metallarning miqdorini aniqlash.
3. Metallarning shlam tarkibida qanday shaklda bog'langanligini o'rganish.
4. Shlamni quritish, maydalash va fraksiyalash uchun maqbul sharoitlarni aniqlash.
5. Ruxni tanlab eritish uchun samarali sharoitlarni aniqlash.
6. Eritmadan rux va boshqa metallarni selektiv ajratish usullarini tanlash.
7. Metall konsentratlarini cho'ktirish yoki elektrokimyoviy usulda qayta tiklash imkoniyatlarini baholash.
8. Taklif etilayotgan texnologiyaning ekologik va iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Adabiyotlar tahlili

Oqova suvlarini tozalash jarayonida hosil bo'ladigan shlamning tarkibi juda murakkab bo'lib, undagi metallar turli kimyoviy va mineral shakllarda mavjud bo'lishi mumkin. Ayrim metallar organik moddalar yuzasiga adsorbsiyalangan bo'lsa, boshqalari temir va marganes oksidlari bilan bog'langan yoki mineral zarrachalar tarkibida bo'lishi mumkin. Shlam tarkibidagi metallarning miqdori va shakli ularni qayta tiklash texnologiyasini tanlashda asosiy omillardan biridir. Masalan, ruxning umumiy miqdori yuqori bo'lsa ham, uning qattiq faza bilan juda mustahkam bog'langan shaklda mavjudligi uni oddiy eritish orqali ajratib olish samaradorligini kamaytirishi mumkin. Metallarni shlamdan ajratib olish uchun turli usullar taklif qilingan. Ular orasida kimyoviy eritish, bioeritish, elektrokinetik usul, sorbsiya, ion almashinish, ekstraksiya va gidrometallurgik usullar mavjud.

Gidrometallurgik usul ayniqsa istiqbolli hisoblanadi. Bunda metall qattiq fazadan maxsus reagent yordamida eritmaga o'tkaziladi. Keyingi bosqichda metall

saqlovchi eritma qattiq qoldiqdan ajratiladi va eritma tarkibidagi metall ionlari selektiv ravishda qayta tiklanadi.

Ushbu usulning muhim jihati shundaki, texnologik jarayon parametrlarini o'zgartirish orqali ma'lum bir metallni boshqalaridan ajratib olish imkoniyati mavjud. Shu sababli ruxni asosiy maqsadli komponent sifatida ajratib olish va qimmatbaho metallarning mavjudligi aniqlangan taqdirda ularni alohida qayta tiklash mumkin.

Taklif etilayotgan texnologiya

Oqova suv shlamlaridan rux va qimmatli metallarni ajratib olish uchun kompleks gidrometallurgik texnologik sxema taklif etiladi.

Texnologik jarayonni quyidagi asosiy bosqichlarga ajratish mumkin:

1-bosqich — shlamni tayyorlash.

Dastlab shlam mexanik aralashmalardan tozalanadi, quritiladi va kerakli zarracha o'lchamigacha maydalanadi. Maydalash natijasida metall saqlovchi zarrachalarning sirt yuzasi ortadi va erituvchi reagent bilan kontakt yaxshilanadi.

Shlamning dastlabki namligi, kul miqdori, pH qiymati va element tarkibi aniqlanishi kerak. Ayniqsa, rux, mis, nikel, qo'rg'oshin, temir va boshqa metallarning boshlang'ich konsentratsiyasini aniqlash keyingi texnologik bosqichlarni tanlash uchun muhimdir.

2-bosqich — tanlab eritish.

Tayyorlangan shlam tarkibidagi rux va boshqa metall komponentlarini eritmaga o'tkazish uchun tanlab eritish jarayoni amalga oshiriladi. Eritish samaradorligiga reagent konsentratsiyasi, pH, harorat, qattiq va suyuq fazalar nisbati, aralashtirish tezligi hamda eritish vaqti ta'sir ko'rsatadi.

Jarayonning asosiy maqsadi ruxni imkon qadar yuqori darajada eritmaga o'tkazish bilan birga keraksiz komponentlarning eritmaga ortiqcha o'tishini kamaytirishdan iborat.

3-bosqich — qattiq va suyuq fazalarni ajratish.

Eritish jarayonidan so'ng metall saqlovchi eritma qattiq qoldiqdan filtratsiya yoki sentrifugalash yordamida ajratiladi.

Qattiq qoldiq tarkibidagi rux miqdori qayta aniqlanadi. Shu orqali eritishga o'tgan metall miqdori va jarayonning samaradorligi hisoblanadi.

Metallni ajratib olish darajasini quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$\eta = (m_o - m_r) / m_o \times 100 \%$$

bu yerda:

η — metallni ajratib olish darajasi;

m_o — boshlang'ich shlam tarkibidagi metall massasi;

m_r — eritishdan keyingi qattiq qoldiq tarkibidagi metall massasi.

4-bosqich — eritmani tozalash va metallni selektiv ajratish.

Olingan eritmada rux bilan birga boshqa metall ionlari ham bo'lishi mumkin. Shu sababli maqsadli metallni ajratishdan oldin eritmani tozalash talab etiladi.

Buning uchun pH ni bosqichma-bosqich o'zgartirish orqali cho'ktirish, sorbsiya, ion almashinish yoki boshqa mos usullardan foydalanish mumkin.

Jarayonning ushbu bosqichida ruxni boshqa metallardan imkon qadar selektiv ravishda ajratib olish asosiy vazifa hisoblanadi.

5-bosqich — ruxni qayta tiklash.

Tozalangan eritmadan ruxni cho'ktirish yoki elektrokimyoviy usul yordamida metall holida qayta tiklash mumkin. Elektrokimyoviy usulda eritmadagi rux ionlari elektrod yuzasida qaytarilib, metall rux shaklida ajratib olinadi.

Agar boshlang'ich shlam tahlilida oltin, kumush yoki boshqa qimmatbaho metallarning yetarli miqdori aniqlansa, texnologik sxemaga ushbu metallarni alohida konsentrat sifatida ajratib olish bosqichi kiritilishi mumkin.

Texnologiyaning samaradorligini baholash

Taklif qilinayotgan texnologiyaning samaradorligini baholashda faqat metallni ajratib olish darajasini hisobga olish yetarli emas. Bir nechta asosiy ko'rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Birinchi ko'rsatkich — **metall ekstraksiyasi**, ya'ni boshlang'ich shlam tarkibidagi metallning qanday qismi eritmaga o'tkazilganligi.

Ikkinchi ko'rsatkich — **selektivlik**. Bunda ruxning eritmaga o'tish darajasi bilan birga boshqa keraksiz komponentlarning eritmaga o'tish darajasi ham baholanadi.

Uchinchi ko'rsatkich — **yakuniy mahsulotning tozaligi**. Qayta tiklangan rux yoki metall konsentrati tarkibida begona komponentlarning miqdori aniqlanadi.

To'rtinchi ko'rsatkich — **reagent va energiya sarfi**. Texnologiya iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi uchun metallni qayta tiklashdan olinadigan qiymat jarayon uchun sarflanadigan reagent, energiya, suv va boshqa xarajatlardan yuqori bo'lishi kerak.

Bundan tashqari, jarayon natijasida hosil bo'ladigan ikkilamchi chiqindilar ham baholanishi lozim. Eritishdan keyingi qattiq qoldiq va ishlatilgan eritmalar ekologik jihatdan xavfsiz boshqarilishi kerak.

Kutilayotgan natijalar

Taklif qilinayotgan texnologiyani amalga oshirish natijasida oqova suvlarini tozalash jarayonida hosil bo'ladigan shlamning resurs sifatidagi qiymatini oshirish imkoniyati yaratiladi.

Tadqiqot natijasida shlam tarkibidagi ruxning boshlang'ich konsentratsiyasi, uning kimyoviy bog'lanish shakli va tanlab eritish sharoitlari o'rtasidagi bog'liqlik aniqlanishi kutiladi.

Shuningdek, eritish jarayonining pH, harorat, reagent konsentratsiyasi va davomiyligi kabi parametrlarining ruxni ajratib olish samaradorligiga ta'siri aniqlanadi. Qimmatbaho metallarning mavjudligi esa laboratoriya tahlillari orqali tasdiqlanishi kerak. Agar ularning konsentratsiyasi texnologik va iqtisodiy jihatdan yetarli bo'lsa, ularni ruxdan alohida konsentrat ko'rinishida ajratib olish imkoniyati ko'rib chiqiladi. Mazkur texnologiyaning yana bir muhim natijasi shlam hajmini kamaytirish va uning tarkibidagi foydali komponentlardan qayta foydalanish imkoniyatining yaratilishidir.

Xulosa

Oqova suvlarini tozalash inshootlarida hosil bo'ladigan shlam tarkibida rux va boshqa metallarning to'planishi uni faqat chiqindi sifatida emas, balki ikkilamchi xomashyo sifatida ham ko'rib chiqish imkonini beradi. Tadqiqot doirasida shlamni dastlabki tayyorlash, tanlab eritish, qattiq va suyuq fazalarni ajratish, eritmani tozalash hamda metallni cho'ktirish yoki elektrokimyoviy qaytarishdan iborat kompleks texnologik sxema taklif etildi.

Mazkur texnologiyaning asosiy afzalligi shundaki, u ruxni qayta tiklash bilan bir qatorda, shlam tarkibida yetarli miqdorda mavjud bo'lgan boshqa qimmatli metall komponentlarini ham qayta ishlash imkoniyatini beradi. Biroq texnologiyaning aniq samaradorligi real shlam namunasining kimyoviy tarkibiga

bog'liq. Shu sababli amaliy joriy etishdan oldin shlamning element tarkibini aniqlash, laboratoriya tajribalarini o'tkazish, optimal texnologik parametrlarni tanlash va iqtisodiy samaradorlikni hisoblash zarur.

Umuman olganda, oqova suv shlamlaridan metallarni qayta tiklash chiqindilar miqdorini kamaytirish, tabiiy metall resurslaridan foydalanishni qisqartirish va aylanma iqtisodiyot tamoyillarini rivojlantirishga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Geng H., Xu Y., Zheng L. va boshqalar. *An overview of removing heavy metals from sewage sludge: Achievements and perspectives*. Environmental Pollution, 2020, 266, 115375.
2. Feng J., Burke I.T., Chen X. va boshqalar. *Assessing metal contamination and speciation in sewage sludge: implications for soil application and environmental risk*. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 2023.
3. *Hydrometallurgical processes for heavy metals recovery from industrial sludges*. Critical Reviews in Environmental Science and Technology.
4. Al-Mutair A. va boshqalar. *An overview of metals extraction and recovery from industrial wastewater sludge*. The Canadian Journal of Chemical Engineering, 2024.
5. *Energy and resources recovery from excess sewage sludge: A holistic analysis of opportunities and strategies*. Resources, Conservation & Recycling Advances, 2023.
6. *Sustainable heavy metal removal from sewage sludge: A review of bioleaching and other emerging technologies*. Science of the Total Environment, 2024.