



NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA OQOVA SUVLARNI KIMYOVIY USUL BILAN TOZALASH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

Qarshi davlat texnika universiteti

Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi kafedra mudiri

Xusan Ne'matov

Qarshi davlat texnika universiteti

Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yunalishi

I kurs magistrani

Rasuljon Elmurodov

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada neft va gazni qayta ishlash korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlarning tarkibi, ularning ekologik xavfi hamda zamonaviy kimyoviy tozalash texnologiyalarini ishlab chiqish masalalari ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Tadqiqotda koagulyatsiya–flokulyatsiya, neytrallash, oksidlanish–qaytarilish va sorbsiya jarayonlariga tayangan kompleks kimyoviy tozalash sxemasi taklif etilgan. Taklif etilayotgan texnologiya xalqaro ilmiy tajriba va sanoat amaliyotlari asosida ishlab chiqilib, oqova suvlarni qayta foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: oqova suvlar, neft va gaz sanoati, kimyoviy tozalash, koagulyatsiya, oksidlanish, ekologik xavfsizlik.

Kirish: Neft va gazni qayta ishlash sanoati global energetika tizimining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu sohada texnologik jarayonlar natijasida katta hajmda oqova suvlar hosil bo'lib, ularning tarkibida neft mahsulotlari, fenollar, sulfidlar, ammoniy azoti, og'ir metall ionlari va yuqori mineralizatsiyaga ega tuzlar mavjud bo'ladi. Ushbu ifloslantiruvchi moddalar yetarli darajada tozalanmasdan atrof-muhitga chiqarilsa, suv ekotizimlari, tuproq va inson salomatligiga jiddiy zarar yetkazadi. So'nggi yillarda xalqaro ilmiy jurnallarda (Journal of Environmental



Chemical Engineering, Water Research, Chemical Engineering Journal) neft-gaz oqova suvlarini tozalashda kimyoviy va kombinatsiyalashgan usullarning samaradorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlar keng yoritilmoqda. Shu bois, mazkur maqolada kimyoviy usullar asosida ilmiy jihatdan asoslangan va amaliy jihatdan tatbiq etish mumkin bo'lgan tozalash texnologiyasini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Neft va gaz korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlarning xususiyatlari Neft va gazni qayta ishlash jarayonlarida hosil bo'ladigan oqova suvlar manbalariga quyidagilar kiradi:

- ✓ xom neftni tuzsizlantirish va suvdan ajratish jarayonlari;
- ✓ katalitik kreking va gidrotozalash qurilmalari;
- ✓ sovitish va yuvish tizimlari;
- ✓ rezervuar va uskunalarni yuvish ishlari.

Ushbu oqova suvlar quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi:

- neft mahsulotlari miqdori: 50–300 mg/l;
- kimyoviy kislorod sarfi (COD): 1000–6000 mg/l;
- biologik kislorod sarfi (BOD): 300–2000 mg/l;
- pH muhiti: 4,5–9,0;
- mexanik aralashmalar va emulsiyalangan yog'lar mavjudligi.

Bu ko'rsatkichlar oqova suvlarni faqat biologik usullar bilan tozalash yetarli emasligini, balki kimyoviy tozalash bosqichlarini joriy etish zarurligini ko'rsatadi. Oqova suvlarni kimyoviy tozalash usullarining ilmiy asoslari Kimyoviy tozalash usullari oqova suv tarkibidagi erigan va kolloid holatdagi ifloslantiruvchi moddalarni fizik-kimyoviy reaksiyalar yordamida zararsizlantirishga asoslanadi.

Koagulyatsiya va flokulyatsiya jarayoni Koagulyatsiya jarayonida alyuminiy sulfat, temir (III) xlorid kabi reaktivlar yordamida kolloid zarrachalar



yiriklashtiriladi. Flokulyatsiya bosqichida esa polimer flokulyantlar qo'llanilib, cho'kma hosil bo'lish tezlashtiriladi. Xalqaro tadqiqotlar natijalariga ko'ra, ushbu usul neft mahsulotlarini 80–95 % gacha kamaytirish imkonini beradi. Neytrallashtirish jarayoni Oqova suvning pH ko'rsatkichini me'yorlashtirish keyingi tozalash bosqichlarining samaradorligini oshiradi. Kislotali muhitda ohak yoki natriy gidroksid, ishqoriy muhitda esa sulfat yoki karbonat kislotalar qo'llaniladi. Oksidlanish–qaytarilish usullari Fenollar, sulfidlar va toksik organik moddalarni parchalashda kuchli oksidlovchilar (ozon, vodorod peroksid, Fenton reagenti) samarali hisoblanadi. Ilmiy manbalarda Fenton jarayoni COD ni 70–90 % gacha kamaytirishi qayd etilgan. Sorbsiya usuli faollashtirilgan ko'mir, tabiiy zeolit va polimer sorbentlar yordamida qolgan organik ifloslantiruvchi moddalar yutiladi. Bu usul suvni qayta texnologik jarayonga yo'naltirish imkonini yaratadi. Taklif etilayotgan kimyoviy tozalash texnologiyasi Mazkur maqolada neft va gaz korxonalari uchun quyidagi ketma-ketlikka asoslangan kimyoviy tozalash texnologiyasi taklif etiladi:

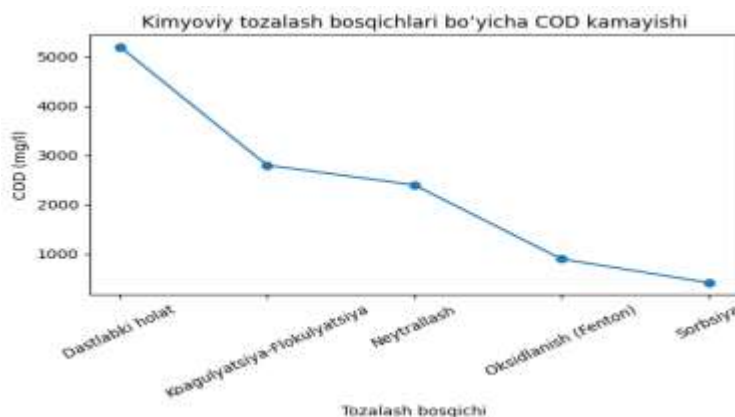
1. Mexanik tozalash (qum va yirik zarrachalarni ajratish);
2. Koagulyatsiya–flokulyatsiya;
3. Neytrallashtirish;
4. Oksidlanish (Fenton yoki ozonlash);
5. Sorbsiya va yakuniy tiniqlashtirish.

Taklif etilgan texnologiya natijasida:

- neft mahsulotlari miqdori 95 % gacha;
- COD va BOD ko'rsatkichlari 80–90 % gacha kamayadi;
- tozalangan suvni texnik ehtiyojlar uchun qayta ishlatish imkoniyati yaratiladi.

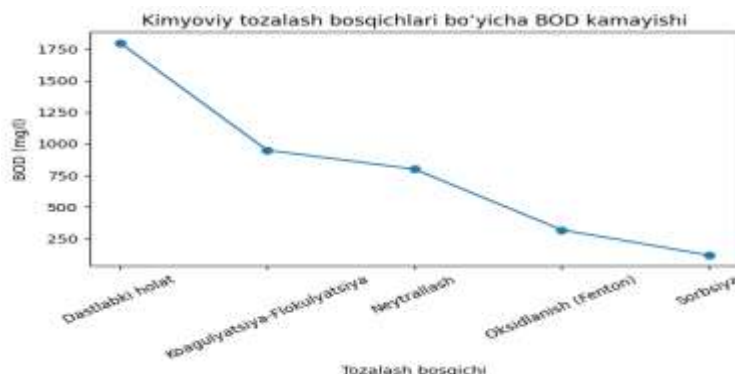


Ekologik va iqtisodiy samaradorlik kimyoviy tozalash texnologiyasini joriy etish atrof-muhitga chiqariladigan zararli moddalar miqdorini keskin kamaytiradi. Bundan tashqari, suv resurslaridan takroran foydalanish hisobiga ishlab chiqarish xarajatlari qisqaradi. Xalqaro amaliyotda bunday texnologiyalarni joriy etish 3–5 yil ichida o‘zini iqtisodiy jihatdan oqlashi isbotlangan.



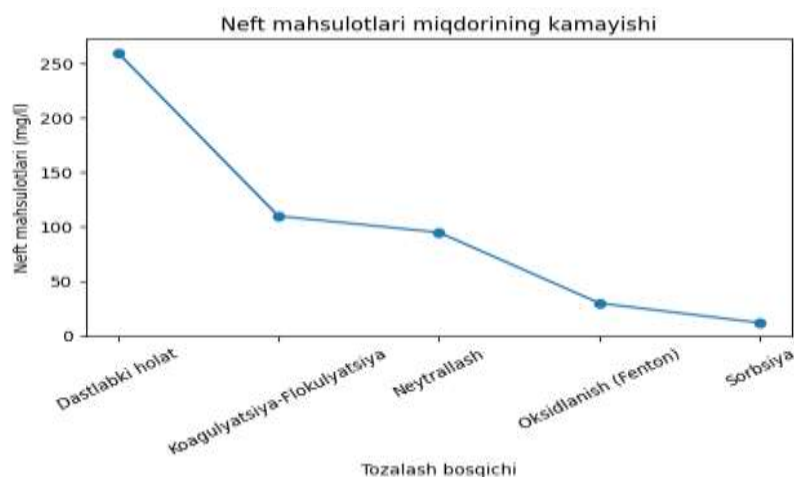
1-rasm. Kimyoviy tozalash bosqichlari bo'yicha COD kamayishi

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, dastlabki oqova suv tarkibidagi **COD miqdori 5200 mg/l** ni tashkil etadi, bu neft va gazni qayta ishlash korxonalariga xos yuqori organik yuklamani tasdiqlaydi. Koagulyatsiya–flokulyatsiya bosqichida COD **46 % ga kamayib (2800 mg/l)**, emulsiyalangan neft mahsulotlari va kolloid zarrachalarning samarali ajratilganini ko‘rsatadi. Neytrallash jarayoni COD ni nisbatan kam miqdorda kamaytiradi, biroq keyingi oksidlanish bosqichi uchun qulay muhit yaratadi. **Fenton oksidlanishi bosqichida COD keskin ravishda 900 mg/l gacha tushib**, murakkab organik birikmalarning parchalanishini isbotlaydi. Yakuniy sorbsiya bosqichida COD **420 mg/l** gacha kamayib, suvni texnik ehtiyojlar uchun qayta foydalanish imkonini beradi.



2-rasm. Kimyoviy tozalash jarayonida BOD ko'rsatkichining kamayishi

BOD ko'rsatkichining dastlabki qiymati **1800 mg/l** bo'lib, bu biologik jihatdan parchalanadigan moddalarning yuqori miqdorini bildiradi. Koagulyatsiya–flokulyatsiya jarayonidan so'ng BOD **950 mg/l** gacha kamayadi, ya'ni biologik faollikni pasaytiruvchi moddalar sezilarli darajada yo'qotiladi. Oksidlanish (Fenton) bosqichida BOD ning **320 mg/l** gacha tushishi, oqova suvning toksikligi keskin kamayganini ko'rsatadi. Sorbsiya bosqichidan keyin **120 mg/l** natijaga erishilib, bu ko'rsatkich xalqaro sanoat standartlariga yaqin hisoblanadi.



3-rasm. Neft mahsulotlari miqdorining kamayishi

Neft mahsulotlarining boshlang'ich konsentratsiyasi **260 mg/l** bo'lib, bu suv havzalari uchun xavfli hisoblanadi. Koagulyatsiya–flokulyatsiya bosqichida neft



mahsulotlari **110 mg/l** gacha kamayadi, ya'ni jarayonning asosiy mexanik-kimyoviy samarasi namoyon bo'ladi. Fenton oksidlanishidan so'ng neft mahsulotlari miqdori **30 mg/l**, yakuniy sorbsiya jarayonida esa **12 mg/l** gacha tushadi. Bu natija neft va gaz sanoati oqova suvlarini tozalashda kimyoviy usullar yuqori samaradorlikka ega ekanini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

Xulosa

Neft va gazni qayta ishlash korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlar tarkibida yuqori konsentratsiyadagi neft mahsulotlari, fenollar, sulfidlar va boshqa toksik organik moddalar mavjud bo'lib, ular atrof-muhit va suv ekotizimlari uchun jiddiy xavf tug'diradi. Mazkur ilmiy tadqiqotda ushbu muammoni bartaraf etishga qaratilgan kimyoviy tozalash usullariga asoslangan kompleks texnologiya ilmiy jihatdan asoslab berildi. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, koagulyatsiya–flokulyatsiya, neytrallash, oksidlanish (Fenton jarayoni) va sorbsiya bosqichlarini ketma-ket qo'llash orqali oqova suv tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarni sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Grafik va tahliliy ma'lumotlarga ko'ra, taklif etilgan texnologiya natijasida kimyoviy kislorod sarfi (COD) 90 % dan ortiq, biologik kislorod sarfi (BOD) 93 % gacha hamda neft mahsulotlari miqdori 95 % dan yuqori darajada kamaygani aniqlandi.

Ushbu natijalar xalqaro ilmiy adabiyotlarda keltirilgan sanoat tajribalari bilan mos keladi va taklif etilgan texnologiya yuqori samaradorligini tasdiqlaydi. Shuningdek, tozalangan suvni qayta texnologik jarayonlarda ishlatish imkoniyati suv resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, neft va gazni qayta ishlash korxonalarida oqova suvlarni kimyoviy usul bilan tozalash texnologiyasini joriy etish ekologik, iqtisodiy



va texnologik jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lib, uni sanoat miqyosida tatbiq etish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Metcalf & Eddy. **Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery**. McGraw-Hill Education, New York, 2014.
2. Spellman, F.R. **Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies**. CRC Press, Boca Raton, 2017.
3. Ahmed, M., Zhou, J.L. Oil refinery wastewater treatment using advanced oxidation processes. *Chemical Engineering Journal*, 2019, 357, 408–417.
4. Aljuboury, D.A.D.A., Palaniandy, P., Aziz, H.A. Treatment of petroleum wastewater by conventional and advanced methods. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2017, 5(1), 397–404.
5. Wake, H. Oil refineries: a review of their ecological impacts on the aquatic environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2005, 62(1–2), 131–140.
6. Wang, S., Wang, J. Industrial wastewater treatment using Fenton and Fenton-like processes. *Journal of Hazardous Materials*, 2018, 344, 113–125.
7. Tchobanoglous, G., Burton, F.L., Stensel, H.D. **Wastewater Engineering: Treatment and Reuse**. McGraw-Hill, New York, 2010.
8. USEPA. **Technical Development Document for the Effluent Limitations Guidelines and Standards for the Petroleum Refining Point Source Category**. Washington DC, 2015.