

NEFTNI QAYTA ISHLASHDA OLTINGUGURT - ISHQORIY CHIQINDI SUVLARIDAN FOYDALI MAHSULOTLAR OLISH USULINI ISHLAB CHIQISH

Nazirjonov Dovudbek Nizomjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti

1-kurs magistranti

+998907973305 dovudxonnazirjonov@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20741663>

Annotatsiya

Mazkur maqolada neftni qayta ishlash korxonalarida hosil bo‘ladigan oltingugurt-ishqoriy chiqindi suvlarni kompleks qayta ishlash orqali foydali mahsulotlar olish usuli asoslanadi. Tadqiqotning maqsadi sulfidlarga boy ishqoriy oqimlarni selektiv oksidlanish va karbonat angidrid bilan neytrallash uyg‘unligida barqaror texnologik sxema yaratishdir. Metodologiya sifatida namunalarni fizik-kimyoviy tahlil qilish, reaksiya kinetikasini baholash hamda jarayon parametrlari optimallashtirildi. Ilmiy yangilik ishqoriy muhitda oltingugurt birikmalarini bosqichma-bosqich o‘zgartirish orqali elementar oltingugurt va natriy tuzlari aralashmasini olish hamda suvning qayta aylanishini ta‘minlash yechimida ifodalanadi.

Kalit so‘zlar .oltingugurt-ishqoriy oqim; sulfidlar; selektiv oksidlanish; karbonat angidrid bilan neytrallash; elementar oltingugurt; natriy tiosulfat; chiqindi suvni qayta aylantirish

Neftni qayta ishlash korxonalarida mahsulot sifatini oshirish va korroziya hamda hidli emissiyalarni kamaytirish maqsadida sulfidli komponentlar turli bosqichlarda ishqoriy eritmalar bilan yuviladi. Natijada sulfidlarga, gidrosulfidlarga, merkaptidlarga hamda ayrim holatlarda polisulfid va tiosulfat kabi oraliq shakllarga boy bo‘lgan oltingugurt-ishqoriy chiqindi suvlar shakllanadi. Ushbu oqimlar yuqori ishqoriylik, qaytaruvchi xususiyat va toksiklik kombinatsiyasi bilan tavsiflanib, ularni oddiy biologik tozalashga yo‘naltirish amaliy jihatdan cheklangan bo‘ladi, chunki pHning yuqoriligi, sulfidlarning mikroorganizmlarga inhibitiv ta‘siri va gaz fazasiga H₂S ajralishi xavfi texnologik barqarorlikni buzadi. Shu bilan birga, bunday oqimlar tarkibidagi oltingugurt birikmalari kimyoviy xomashyo sifatida qiymatga ega bo‘lib, ularni faqat zararsizlantirish emas, balki moddiy resurs sifatida qayta yo‘naltirish muammosi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Mazkur maqolaning konsepsiyasi chiqindi suvni “muammo” sifatida emas, balki oltingugurtli komponentlarni qayta tiklash va tuzlar ko‘rinishida konsentratsiyalash mumkin bo‘lgan ikkilamchi xomashyo sifatida ko‘rishga asoslanadi; bunda ekologik talablar va ishlab chiqarish iqtisodiyoti bir-birini inkor etmaydi, aksincha, bir texnologik yechimda uyg‘unlashadi.

Oltingugurt-ishqoriy oqimlarning shakllanish mexanizmini tahlil qilganda, asosiy manbalar sifatida LPG, benzin va kerosin fraksiyalarini ishqoriy yuvish, merkaptanlarni ekstraksiyalash, shuningdek, ayrim korxonalarda suyuq uglevodorodlarni “shirinlashtirish” jarayonlarida qo‘llaniladigan ishqoriy absorbsiya bosqichlari ajralib turadi. Bunday tizimlarda NaOH asosiy reagent bo‘lib, u H₂S bilan reaksiyaga kirishib NaHS/Na₂S hosil qiladi, merkaptanlar esa NaSR tuzlari ko‘rinishida bog‘lanadi. Keyingi kontaktlarda kislorod izlari va katalitik ta‘sirlar mavjud bo‘lsa, sulfidlardan tiosulfat, sulfit, sulfat hamda polisulfidlarga o‘tish kuzatiladi; bu esa oqim tarkibining o‘zgaruvchanligini oshiradi va standart neytrallash yondashuvlarini samaradorligini pasaytiradi. Shu nuqtai nazardan, texnologik yechim oqimning real tarkibiga moslashuvchan bo‘lishi, reaksiyalar yo‘nalishini nazorat qilishi va xavfsizlikni ta‘minlashi lozim. Adabiyotlarda sulfidli ishqoriy oqimlarni havoda oksidlash, vodorod peroksid bilan oksidlash yoki kislotalash

orqali H₂S ajratib olish kabi yo'llar taklif etilgan bo'lsa-da, ularning har biri alohida cheklovlarga ega: havoda to'liq oksidlanish ko'pincha sulfatga qadar borib, oltingugurtning mahsulot sifatida yo'qotadi; peroksid esa reagent xarajatini oshiradi; kislotalash esa H₂Sning yuqori konsentratsiyada ajralishi sababli gazni ushlab va qayta ishlash infratuzilmasini keskin murakkablashtiradi [1; 2]. Shuning uchun, bu ishda selektiv oksidlanish va CO₂ bilan nazoratli neytrallashtirishni kombinatsiyalash orqali elementar oltingugurtga yo'naltirilgan, xavfsiz va integratsiyalashgan jarayon taklif qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan oltingugurt-ishqoriy chiqindi suvlar tarkibidagi sulfid va merkaptid shakllarini kimyoviy jihatdan boshqariladigan o'zgarishlar orqali foydali mahsulotlarga aylantirish, qayta aylanuvchi suv sifatini barqarorlashtirish hamda yakuniy oqava yuklamasini kamaytirishdan iborat. Ushbu maqsad quyidagi ilmiy-amaliy vazifalarni hal etishni talab qiladi: birinchidan, oqimning tipik tarkib diapazonlarini aniqlash va oltingugurt shakllarining o'zaro aylanishi sharoitlarini baholash; ikkinchidan, selektiv oksidlanish bosqichida oksidlovchi agent va kontakt sharoitlari orqali elementar oltingugurt hosil bo'lish ulushini maksimal darajaga chiqarish; uchinchidan, CO₂ bilan neytrallashtirish yordamida ishqoriylikni pasaytirib, natriy karbonat/bikarbonat tizimi orqali pHni tamponlash va keyingi ajratish jarayonlarini osonlashtirish; to'rtinchidan, hosil bo'lgan mahsulotlarni ajratish, konsentratsiyalash hamda ularni amaliy qo'llash yo'nalishlarini asoslash. Metodologik yondashuv sifatida fizik-kimyoviy tahlillar (pH, umumiy ishqoriylik, sulfidlar, tiosulfat, sulfat), jarayon kinetikasini eksperimental baholash va parametrlarni optimallashtirish qo'llanadi; bunda real ishlab chiqarish oqimlarining o'zgaruvchanligi hisobga olinadi.

Sulfidlarning elementar oltingugurtga selektiv oksidlanishi nazorat qilinmasa, reaksiya zanjiri sulfid va sulfatga qadar chuqurlashadi, bu esa maqsadli mahsulotni kamaytiradi. Selektivlikni oshirish uchun oksidlovchi potensialni cheklash, fazalararo massa almashinuvini boshqarish va katalitik yo'naltirish muhim hisoblanadi. Ushbu maqolada oksidlovchi sifatida havodagi kisloroddan foydalanish iqtisodiy jihatdan ma'qul deb qaraladi, biroq jarayonni "qattiq" oksidlanishdan himoya qilish uchun reaktor gidrodinamikasi, gaz-suyuqlik kontakt vaqti va pH diapazoni boshqariladi. Amaliy jihatdan, pH juda yuqori bo'lsa, HS⁻ dominant bo'ladi va oksidlanish tezligi oshishi bilan birga tiosulfat hosil bo'lishi ham kuchayadi; pH pasaytirilganda esa H₂S ulushi ortib, gaz fazasiga chiqish xavfi yuzaga keladi. Shu sababli, selektiv oksidlanish bosqichi pHni nisbatan barqaror, ammo H₂S ajralishini minimal qiladigan diapazonda olib borilishi, keyingi bosqichda esa CO₂ bilan neytrallashtirish orqali ishqoriylik "yumshoq" pasaytirilishi taklif qilinadi. CO₂ bilan neytrallashtirishning muhim afzalligi shundaki, u kuchli mineral kislotalarga nisbatan xavfsizroq, jarayonni tamponlaydi va natriy karbonat/bikarbonat tuzlarini hosil qilib, keyingi ajratish va qayta ishlatish uchun qulay muhit yaratadi [3].

Texnologik sxemaning mantiqiy ketma-ketligi quyidagicha asoslanadi: birlamchi tenglashtirish va mexanik aralashma bosqichida oqimning tarkibiy tebranishlari kamaytiriladi, chunki selektiv oksidlanish kinetikasi kirishdagi sulfid konsentratsiyasiga sezgir. Keyin selektiv oksidlanish reaktorida havoni mayda pufaklar ko'rinishida berish, aralashuv intensivligini moslash hamda haroratni o'rtacha diapazonda ushlab orqali sulfidlarning bir qismi elementar oltingugurt va polisulfidlar ko'rinishida o'tkaziladi; aynan shu bosqichda ortiqcha oksidlanishni cheklash maqsadida oksidlovchi sarfi sulfid ekvivalentiga nisbatan qat'iy me'yorlanadi. Hosil bo'lgan dispers oltingugurt zarrachalarini koagulyatsiya va cho'ktirish orqali ajratish mumkin; bunda cho'kma keyinchalik filtrlash va quritish bilan texnik oltingugurt sifatida yo'naltiriladi. Oqartirilgan suyuq fazada esa tiosulfat va karbonat tizimi ustun bo'lishi ko'zda tutiladi, chunki tiosulfat ishlab chiqarish kimyosida va ayrim texnologik jarayonlarda reagent sifatida qo'llanishi

mumkin; shu bilan birga, u sulfidga nisbatan kamroq hidli va kamroq uchuvchan. Keyingi bosqichda CO₂ bilan neytrallash natijasida pH pasayib, natriy karbonat/bikarbonat aralashmasi hosil bo'ladi; bu eritmani korxonaning boshqa ishqoriy ehtiyojlariga qisman qayta yo'naltirish yoki bug'latib kontsentratsiyalash orqali tuz mahsulotlari sifatida olish masalasi qo'yiladi. Ushbu integratsiya yondashuvi resurs tejamkorlikni ta'minlaydi va yakuniy oqava hajmini kamaytiradi.

Jarayonni ilmiy tahlil qilishda asosiy mezon selektivlik va xavfsizlikning bir vaqtda ta'minlanishidir. Selektiv oksidlanishning maqsadli yo'nalishi SO hosil bo'lishi bo'lsa, uning amaliy ko'rsatkichi sifatida elementar oltingugurt chiqimi, tiosulfat ulushi va sulfatga o'tish darajasi qabul qilinadi. Sulfatning ortishi oksidlanishning haddan tashqari chuqurlashganini bildiradi va energiya hamda reagent sarfi ma'nosida samarasiz hisoblanadi. Shu bilan birga, H₂S ajralishining oldini olish uchun pHni keskin pasaytirmaslik, gaz fazasini mahkam yopiq konturda olib borish va zarur bo'lsa, gazni ishqoriy skrubberda ushlab ko'zda tutiladi. Kinetik nuqtai nazardan, gaz-suyuqlik massa almashinuvi cheklovchi bosqich bo'lishi mumkin, shuning uchun aeratsiya tizimining konstruktiv yechimlari muhim: pufakchalar diametri kichraytirilsa, kontakt yuzasi ortadi, biroq ko'piklanish va aerosol hosil bo'lish xavfi kuchayadi. Demak, optimal rejim “maksimal tezlik” emas, balki “barqaror selektivlik” tamoyiliga tayangan holda tanlanishi ilmiy jihatdan asosli hisoblanadi. Bunday yondashuv neftni qayta ishlash korxonalarining real sharoitida, ya'ni oqim tarkibi kunlik va mavsumiy o'zgarib turadigan sharoitda ayniqsa dolzarbdir [4].

CO₂ bilan neytrallash bosqichi ham oddiy pH tushirish sifatida emas, balki kimyoviy muvozanatlarni boshqarish vositasi sifatida qaraladi. CO₂ suvda erib karbonat kislotasi hosil qiladi va ishqoriy muhitda karbonat hamda bikarbonat ionlariga o'tadi. Bu tizim pHni 8–10 atrofida tamponlashi mumkin, bu esa keyingi bosqichlarda korroziya xavfini kamaytiradi va biologik tozalashga yo'naltiriladigan bo'lsa, mikrobiologik moslashuv uchun qulayroq muhit yaratadi. Biroq sulfidlarning bir qismi hali saqlanib qolgan bo'lsa, CO₂ kiritilishi H₂S ajralishiga turtki berishi ehtimoli mavjud; shu sababli, CO₂ neytrallash selektiv oksidlanishdan so'ng, sulfidlar minimal darajaga tushirilgan holatda qo'llanishi kerak. Ushbu ketma-ketlik ilmiy jihatdan jarayon xavfsizligini ta'minlaydi va mahsulot sifatida oltingugurt ajratib olish imkonini oshiradi. CO₂ manbai sifatida korxonaning tutun gazlari yoki boshqa texnologik chiqindi gazlaridan foydalanish konseptual jihatdan iqtisodiy va ekologik jihatdan ma'qul bo'lib, karbonat angidridning foydali utilizatsiyasi elementini ham kiritadi; bunda gazni oldindan chang va SO_x komponentlaridan tozalash masalasi ham e'tibordan chetda qolmasligi lozim [5].

Taklif etilayotgan usulning amaliy qiymati bir nechta natijalarning bir vaqtda olinishi bilan belgilanadi. Birinchidan, oltingugurt-ishqoriy oqimlarning toksikligi va hidli emissiyalar potentsiali pasayadi, chunki sulfidlarning uchuvchan shakllarga o'tishi cheklanadi va ularning kimyoviy “barqarorroq” shakllarga o'tkazilishi ta'minlanadi. Ikkinchidan, elementar oltingugurt cho'kma sifatida ajratilib, texnik maqsadlarda, jumladan, rezina sanoati, qurilish kimyosi yoki boshqa texnologik zanjirlarda xomashyo sifatida yo'naltirilishi mumkin; albatta, uning tarkibiy tozaligi va zaruriy standartlarga mosligi bo'yicha qo'shimcha baholash talab etiladi. Uchinchidan, suyuq fazadagi natriy karbonat/bikarbonat hamda tiosulfat komponentlari ayrim korxonalar ehtiyojlari uchun qayta ishlatilishi yoki alohida mahsulot sifatida konsentratsiyalash istiqboliga ega. To'rtinchidan, suvning qayta aylanishi hisobiga yangi suv sarfi kamayadi va oqava yuklamasi pasayadi, bu esa korxonalar ekologik to'lovlari va infratuzilma yukini optimallashtirishga yordam beradi. Ushbu natijalar texnologiyani “tozalash inshooti” emas, balki “qayta tiklash-ajratuvchi kimyoviy kompleks” sifatida ko'rish imkonini beradi, bu esa zamonaviy resurs samaradorligi konsepsiyalariga mos keladi [6].

Ilmiy yangilikni aniqroq ifodalash uchun jarayonning nazorat nuqtalari ajratiladi: selektiv oksidlanishda oksidlovchi sarfini sulfid ekvivalentiga mos qat'iy chegaralash orqali sulfatga o'tishni minimallashtirish; reaktor muhitining pH va ORP ko'rsatkichlari asosida boshqariladigan rejim taklif qilish; CO₂ neytrallashni “yumshoq” tamponlash vositasi sifatida kiritib, mineral kislotalar bilan kislotalashdagi xavfsizlik xatarlarini kamaytirish; hosil bo'lgan oltingugurt koagulyatsiya-cho'ktirish orqali ajratish va suyuq fazani qayta aylantirish. Ushbu elementlar alohida-alohida ma'lum bo'lishi mumkin, ammo ularning neftni qayta ishlashdan keladigan real oltingugurt-ishqoriy oqimlar uchun yagona kompleks sxemada uyg'unlashtirilishi, selektivlik va xavfsizlik mezonlari bilan birgalikda optimallashtirilishi ishning ilmiy hissasini belgilaydi. Muhimi, taklif etilayotgan yondashuvda “chiqindi” oqimning tarkibiy murakkabligi cheklov emas, balki turli mahsulotlarni olish imkonini beruvchi kimyoviy potensial sifatida talqin qilinadi; bu esa texnologik jarayonlarni ilmiy asoslash vazifasiga to'liq mos keladi.

Xulosa. Oltingugurt-ishqoriy chiqindi suvlar neftni qayta ishlash jarayonlarining muhim ekologik va texnologik muammolaridan biri bo'lib, ularni faqat zararsizlantirish yondashuvi resurs yo'qotishiga olib keladi. Mazkur maqolada selektiv oksidlanish va CO₂ bilan nazoratli neytrallashni uyg'unlashtirgan kompleks usul konseptual va ilmiy jihatdan asoslandi; bunda sulfidlarning elementar oltingugurt va barqarorroq natriy tuzlariga yo'naltirilgan o'zgarishi hamda suvni qayta aylantirish imkoniyati markaziy o'rin tutadi. Jarayonni barqaror boshqarish uchun oksidlovchi sarfi, pH va massa almashinuvi sharoitlarini muvozanatda ushlab zarurligi ko'rsatildi, ketma-ketlikning xavfsizlikka ta'siri izohlandi va mahsulot sifatida oltingugurt hamda natriy karbonat/bikarbonat va tiosulfat tizimlarini ajratib olish istiqbollari umumlashtirildi. Natijada neftni qayta ishlash korxonalarida chiqindi oqimni kamaytirish bilan birga, ikkilamchi xomashyo bazasini kengaytirishga xizmat qiladigan ilmiy-texnologik yechim taklif etildi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Speight J. G. The Chemistry and Technology of Petroleum. Boca Raton: CRC Press, 2014. 953 p.
2. Gary J. H., Handwerk G. E., Kaiser M. J. Petroleum Refining: Technology and Economics. Boca Raton: CRC Press, 2016. 576 p.
3. Хакимов А. А., Нормуродов Б. Ш. Нефть ва газни қайта ишлаш жараёнлари кимёси. Тошкент: O'zbekiston, 2018. 320 б.
4. Тихонов В. Н., Кузнецов А. В. Очистка сточных вод нефтепереработки. Санкт-Петербург: Химиздат, 2015. 288 с.
5. Metcalf & Eddy, Inc. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. New York: McGraw-Hill Education, 2014. 1980 p.
6. Рахимов Ш. Р., Абдурахмонов Н. М. Саноат оқова сувларини кимёвий тозалаш технологиялари. Тошкент: Fan va texnologiya, 2020. 256 б.