OLTINGUGURTLI-ISHQORLI OQOVALARDAN VODOROD SULFIDNI TOZALASHNING FIZIK YOKI REAGENTSIZ USULLARI

Obidov H.O.

Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Oqava suvlar tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarni yo‘qotish tadbirlari bilan bog‘liq muammolarni o‘rganishda sermehnat vazifalardan biri oltingugurtli-ishqorli oqava suvlarni suv havzasiga tashlashdan oldin tozalash hisoblanadi. Oltingugurt-ishqorli oqovalar kimyoviy jihatdan eng ko‘p ifloslangan. Ushbu maqolada oltingugurt-ishqorli oqovalarni zararsizlantirishning kompleks usullari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: neft mahsulotlari; oltingugurt-ishqorli oqova suvlar; vodorod sulfid, kalsiy karbonat; aeratsiya; karbonlash; oksidlanish; ekologik zarar; kimyoviy va fizik usullar; oltingugurtli birikmalar.

Аннотация. В этой статье рассматриваются комплексные методы обезвреживания серно - щелочных стоков. Наиболее химически загрязнены серно - щелочные стоки. Одной из важнейших задач при изучении проблем, связанных с утилизацией загрязняющих веществ в сточных водах, является очистка серно - щелочных сточных вод перед сбросом их в водоем.

Ключевые слова: нефтепродукты; серно-щелочные сточные воды; сульфид водорода, карбонат кальция; аэрация; карбонизация; окисление; экологический ущерб; химические и физические методы; сернистые соединения.

Abstract: This article discusses complex methods for neutralizing sulfur-alkaline effluents. Sulfuric-alkaline effluents are most chemically contaminated. One of the most important tasks in studying the problems associated with the disposal of pollutants in wastewater is the treatment of sulfuric-alkaline wastewater before its discharge into the reservoir.

Keywords: petroleum products; sulphuric-alkaline waste water; hydrogen sulfide, calcium carbonate; aeration; carbonation; oxidation; environmental damage; chemical and physical methods; sulfur compounds.

Kirish

Neft-kimyo va neftni qayta ishlash komplekslari aksariyat hollarda yuqori zaharli oltingugurtli-ishqorli oqava suvlar (OIOS) hosil bo‘lish manbalari hisoblanadi. Oqovalar quyi olefinlar ishlab chiqarishda piroliz gazlarini vodorod sulfid va karbonat angidriddan tozalashda, reflyuksli sig‘imlardan neftni qayta ishlash jarayonida suyultirilgan gazlar, benzin va kerosin fraksiyalariga ishqorli ishlov berishda hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan oltingugurtli-ishqorli oqava suvli eritmalar, turli konsentratsiyali sulfidli, merkaptidli, karbonatli, sulfatli natriy tuzlari aralashmalari, shuningdek, natriy fenolyatlari, mexanik aralashmalar va

ISSN 3030-3907

suvda eriydigan yoki emulsiyalangan neft mahsulotlari hamda aksariyat hollarda boshqa individual ifloslantiruvchi moddalar, ularning mavjudligi suv havzalariga tashlash imkonini bermaydi va ularni qayta ishlashni talab qiladi [1].

Oltingugurtli-ishqorli oqavalar tarkibidagi oltingugurtli birikmalar asosiy massada sulfid kislota tuzlari - sulfidlar (asosan ishqoriy metallar), shuningdek, oqava suvlarda fizik erigan molekulyar vodorod sulfiddan iborat.

Vodorod sulfid kuchsiz kislota bo‘lib, suvli eritmalarda ikki bosqichda dissotsilanadi va tegishli dissotsilanish konstantalariga ega:

$$H_2S \leftrightarrow H^+ + HS^- \ (k_1 = 9{,}5 \cdot 10^{-8}); \ (1)$$

$$HS^- \leftrightarrow H^+ + S^{2-} \ (k_2 = 1{,}0 \cdot 10^{-14}). \ (2)$$

Vodorod sulfid kislotasining o‘rta tuzlari (anioni S^{2-}) sulfidlar, nordon tuzlari (anioni HS^-) gidrosulfidlar deb ataladi. Suvli eritmalarda vodorod sulfidning turli shakllari (H_2S, HS^-, S^{2-}) o‘rtasidagi konsentratsiyalar nisbati muhitning kislotalilik

Oqova suvlarni aeratsiyalash ishlov berilayotgan vodorod sulfidli suvning atmosfera havosi bilan rivojlangan kontakt yuzasini yaratishni ta’minlaydi, unda odatda vodorod sulfidning parsial bosimi nolga teng bo‘ladi. ko‘rsatkichi (pH) ga bog‘liq. Masalan, ko‘pchiligi aralash oltingugurt-ishqorli oqova suvlar bo‘lgan $6 < pH < 8$ da vodorod sulfid ham molekulyar shaklda H_2S, ham ionli HS^- ko‘rinishida ifodalanadi. Bunday oqovalarni zararsizlantirish havo kislorodi bilan 20-200 °C va 2 MPa gacha bosimda katalizatorsiz oksidlash orqali amalga oshirilishi mumkin. Bunda sulfid-ion ketma-ket tiosulfatlargacha, so‘ngra sulfatlargacha oksidlanadi.

$pH < 5$ bo‘lgan kislotali suvlarda vodorod sulfid asosan molekulyar shaklga ega bo‘lib, bu uni oltingugurtli-ishqorli oqavalardan fizik usullar (puflash, bug‘latish, bosimni pasaytirish) yordamida oson ajratib olishga yordam beradi [2].

Piroliz gazlarini tozalashda hosil bo‘ladigan ishqoriy tabiatga ega bo‘lgan sanoat oqova suvlarida, quyi olefinlar ishlab chiqarishda, pH 8 dan yuqori bo‘lgan vodorod sulfid ion shaklida - HS^- gidrosulfid ioni va S^{2-} sulfid ioni ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Uni H_2S molekulyar shaklga o‘tkazish, keyinchalik degazatsiya qilish uchun suvni pH = 5-6 va undan past bo‘lguncha kislotalash kerak. Sulfidli suvlarni nordonlashtirish uchun texnik kislotalar (sulfat yoki xlorid) yoki CO_2, SO_2, SO_3 kabi komponentlarni o‘z ichiga olgan "nordon" gazlar.

Ishqorli tozalash qurilmalari va neftni qayta ishlash korxonalarining oqova suvlarini aralashtirish murakkab tarkibli va o‘ta zaharli oltingugurtli-ishqorli oqova suvlar hosil bo‘lishiga olib keladi, bu esa an’anaviy texnologiyalar yordamida yuqori tozalash darajasiga erishishga imkon bermaydi va yanada samarali usullarni ishlab chiqishni talab qiladi [3].

Oltingugurtli-ishqorli oqova suvlar tarkibidagi ifloslantiruvchi komponentlar miqdori bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkichlar, shuningdek, baliqchilik xo‘jaligi suv havzalarida ularning miqdori bo‘yicha me’yorlar 1-jadvalda

ISSN 3030-3907

keltirilgan.

1-jadval.

Oltingugurtli-ishqorli oqovalar tarkibi va tozalangan oqova suvning REM me'yorlari

Ko'rsatkich nomi	Ma'no	Tozalangan oqova suvlar REK me'yori [4, 5]
Vodorod ko'rsatkichi, pH	10-12.	6,9-9,0
Sulfidlarning massa konsentratsiyasi, mg/dm^3	3000-20000	0,003
Ammoniy azoti, mg/dm^3	500-5000	0,4
Sulfatlar, mg/dm^3	100-2000	100.
Xloridlar, mg/dm^3	100-1000	300.
Neft mahsulotlari, mg/dm^3	100-800	0,05

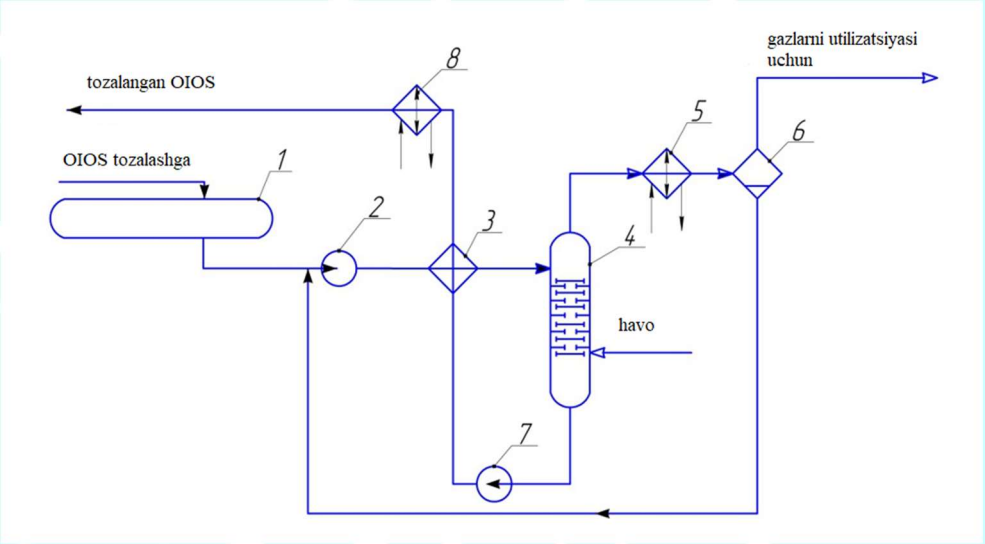
Bugungi kunda sanoatda oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni tozalash uchun bir qator texnologiyalar qo'llaniladi, ammo oqim tarkibining xilma-xilligi va uning beqarorligi tufayli ushbu texnologiyalarning past samaradorligi sulfidlar va ammoniy azotdan chuqur tozalash imkonini bermaydi, bu Rossiya Federatsiyasining neftni qayta ishlash korxonalarida real qurilmalardan foydalanish amaliyoti bilan tasdiqlanadi.

Hozirgi vaqtda oltingugurtli-ishqorli oqovalarni zararsizlantirish uchun fizik, kimyoviy va kompleks tozalash usullari qo'llaniladi. Fizikaviy usullar asosida fizik xususiyatlarning o'zgarishi, ishlov beriladigan oltingugurtli-ishqorli oqovalarning oqim harorati yoki chiqarib yuborilayotgan gazning parsial bosimi yotadi. Kimyoviy usullarga oltingugurt-ishqorli oqimga vodorod sulfidni ajratib olish uchun reagentlar qo'shiladigan usullar kiradi.

Shuni yodda tutish kerakki, havo kislorodi odatdagi sharoitlarda suvda erigan vodorod sulfidni qisman oksidlab, kolloid va mayda dispers oltingugurt hosil qilishi mumkin [4].

Aeratsiya jarayonining borishi 1-rasmda keltirilgan texnologik sxema bilan ifodalanadi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni aeratsiya usulida tozalashning asosiy texnologik sxemasi

Neft mahsulotlari va mexanik aralashmalardan tozalangan oqava suv o‘rtachalash idishiga *1* beriladi, so‘ngra nasos bilan *2* issiqlik almashtirgichga *3* beriladi, u yerda tozalangan oltingugurtli-ishqorli oqova suvlar oqimi bilan isitiladi va keyin kolonna-degazatorga *4* tushadi, unga qarama-qarshi oqimda havo beriladi. Tozalangan oltingugurtli-ishqorli oqova suvlar nasos *7* bilan kolonnadan chiqariladi, issiqlik almashtirgich *3* orqali o‘tadi, unda dastlabki oltingugurt-ishqorli suvga issiqlik beradi va qurilmadan chiqariladi. Tarkibida H_2S, SO_2 bo‘lgan chiqindi gazlar sovutgichda sovutiladi *5*, tomchi ushlagichdan o‘tadi *6* va utilizatsiyaga yuboriladi.

Aeratsiya jarayonida sulfidlar tiosulfatlarga aylanadi. Kislorodning nazariy iste’moli 1 kg sulfidli oltingugurtga 1 kg ni tashkil qiladi, ammo jarayonning yetarlicha past samaradorligi va tiosulfatlarning bir qismini sulfatlarga oksidlanishi tufayli havo kislorodining haqiqiy sarfi har doim stexiometrik miqdordan yuqori bo‘ladi [3].

Ushbu usulning afzalliklari reagentlar va energiya xarajatlarining nisbatan pastligi, shuningdek, apparatli rasmiylashtirishning soddaligidir.

Ushbu usulning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin: pH 8 dan past bo‘lgan oqova suvda usulni qo‘llash imkoniyati, jarayonda tarkibida molekulyar vodorod sulfid bo‘lgan ko‘p miqdorda ishlatilgan havo ajralib chiqadi, bu esa atrof-muhit ifloslanishini bartaraf etish uchun keyinchalik utilizatsiya qilishni talab qiladi.

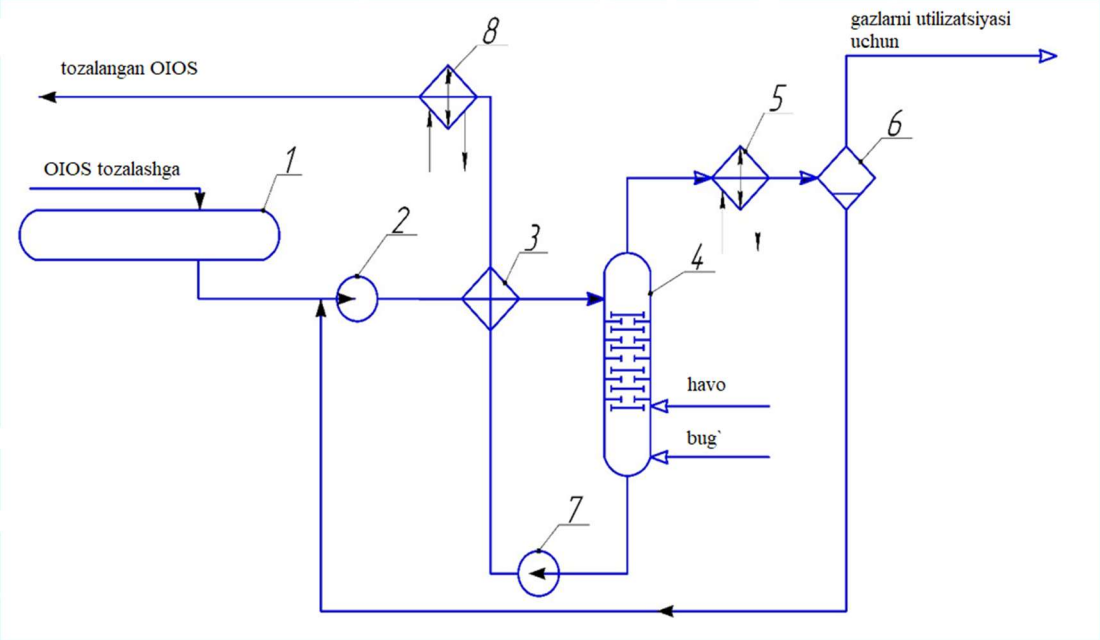
Shuningdek, vodorod sulfidli suvlarni aeratsiyalash jarayonida H_2S ni yo‘qotish bilan bir vaqtda CO_2 ni puflash sodir bo‘ladi, bu esa o‘z navbatida karbonatli muvozanatni ishqoriylikning oshishi va kalsiy karbonat $CaCO_3$ hosil bo‘lishi tomonga siljishiga olib keladi. Oxirgisi vodorod sulfidli suvlarni qayta ishlash sharoitlarini jiddiy yomonlashtiradi, chunki hosil bo‘lgan $CaCO_3$ cho‘kmasi

ISSN 3030-3907

degazatorlar nasadkasi yuzasiga o‘tirib, uni tiqib qo‘yadi va nasadka orqali suv va havoning o‘tishiga qarshilikni oshiradi. Suvning ishqoriyligini oshirish erkin suvning o‘tishiga yordam beradi vodorod sulfid H_2S gidrosulfid va sulfid ionlariga (HS^- va S^{2-}) aylanadi, ular aeratsiya paytida suvdan chiqarib yuborilmaydi. Suvda kolloid va mayda dispersli oltingugurtning mavjudligi unga loyqalik va opalessensiya beradi [5]. Boshqa tuzlar ishtirokida chuqur tozalash imkoniyati bo‘lmaydi. Qo‘shimcha yoqishga yuborilgan gazlar oltingugurt oksidlarini hosil qiladi va atrof-muhitni ifloslantiradi [1, 2].

Bug‘latish

Bug‘latish jarayonining mohiyati oqova suvlarning harorati ko‘tarilganda undagi vodorod sulfidning erish darajasini pasaytirishdan iborat. Inert tashuvchi oqimida oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni bug‘latishning texnologik sxemasi 2-rasmda keltirilgan [3].



2-rasm. Inert tashuvchi oqimida oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni bug‘latish asosiy texnologik sxemasi

Oqava suv neft mahsulotlari ajratilgandan so‘ng o‘rtachalash idishiga *1* uzatiladi, u yerdan nasos bilan *2* olinadi, rekuperativ issiqlik almashtirgichda *3* isitib olinadi va bug‘latish kolonnasining yuqori qismiga *4* uzatiladi, unga pastdan o‘tkir bug‘, shuningdek qo‘shimcha ravishda puflovchi komponent sifatida inert gaz berilishi mumkin.

Kolonnada oqova suv rektifikatsiyalanadi, natijada gazsimon mahsulotlarda vodorod sulfid konsentratsiyalanadi, kolonna kubidan esa vodorod sulfiddan tozalangan oqova chiqariladi va rekuperativ issiqlik almashtirgichda sovutiladi *3*. Tarkibida H_2S, SO_2 bo‘lgan chiqindi gazlar sovutgichda *5* sovutiladi, separator *6* dan o‘tadi va utilizatsiyaga yuboriladi.

Ushbu usulning afzalliklariga sulfid ionini oqimdan yetarlicha to‘liq olib

ISSN 3030-3907

tashlash kiradi.

Ushbu usulning asosiy kamchiligi, oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni oksidlashda bo‘lgani kabi, uni pH 8 dan past bo‘lgan oqova suvlarga qo‘llash mumkinligidir. Bundan tashqari, vodorod sulfid (va erigan yoki oqim bilan bog‘langan CO_2) ajralib chiqishi bilan pH ning oshishi sodir bo‘lishini hisobga olish kerak, bu esa, o‘z navbatida, ushbu ko‘rsatkich bo‘yicha zaxira yetarli bo‘lmaganda, harorat va bug‘lanishga chidamli HS^- ionlari ulushining oshishiga olib kelishi mumkin.

Mavjud fizik degazatsiya usullari oltingugurtli-ishqorli oqova suvlarni kompleks tozalash usullariga nisbatan yetarlicha samaradorlikka ega emas. Ularga quyidagi usullar kiradi: mineral kislotalar bilan oksidlash va keyinchalik gazsizlantirish, oltingugurt-ishqorli oqova suvlarni karbonlash va keyinchalik gazsizlantirish, oltingugurt-ishqorli oqova suvlarni oksidlash usullari.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Абдрахимов Ю.Р., Ахмадуллина А.Г., Смирнов И.Н. Обезвреживание и использование сернисто-щелочных отходов нефтепереработки и нефтехимии. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1990. 56 с.
2. Черкесов А.Ю. Очистка сернисто-щелочных сточных вод нефтеоргсинтеза от сероводорода: дис. канд. техн. наук. Новочеркасск: Новочеркасский политехнический университет, 2014. 173 с.
3. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л.: Химия, 1977. 464 с.
4. Ксандопуло С.Ю., Шурай С.П., Барко А.В. Перспективы очистки стоков нефтеперерабатывающих заводов в целях сохранения качества окружающей среды // Санитарный врач. 2009. № 12. С. 25-33.
5. Obidov H.O. Ekspanzer gazini xemosorbtsion usulda tozalash jarayonini takomillashtirish. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti jurnali, 2024, № 6, 109-113 b.

ISSN 3030-3907