

Neft va gaz sohalaridagi korroziyani tushunish va diagnostika usullari

Olima Isomiddinovna Ravshanova
Buxoro neft va gaz sanoati kolleji

Annotatsiya: Ushbu maqolada korroziya turlari, ularning kelib chiqish sabablari, oldini olish va ularga qarshi kurashishning zamonaviy usullari. Neft va gaz sohalarida korroziyani diagnostika qilish bilan bog'liq bo'lgan va ularning tahlil qilish usullari bayon qilingan va izlanishlar haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: korroziya, xlorid kislota, gidroflorik kislota, xelatlash, apelsin ingibitori, ultrasonik, magniy karbonat, anodik va katodik joylarini ingibirlash, protonatsiy

Methods of understanding and diagnostic corrosion in the oil and gas fields

Olima Isomiddinovna Ravshanova
Bukhara Oil and Gas Industry College

Abstract: This article describes the types of corrosion, their causes, prevention and modern methods of combating them. Research related to corrosion diagnostics in the oil and gas industry and their analysis methods are described and information is provided.

Keywords: corrosion, hydrochloric acid, hydrofluoric acid, chelation, orange inhibitor, ultrasonic, magnesium carbonate, inhibition of anodic and cathodic joules, protonation

Bugungi kungacha o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, korroziya bu mamlakatlar iqtisodiyotiga juda katta xavf soladi. Hisob-kitoblarga ko'ra butun dunyo bo'ylab korroziyaning yillik qiymati dunyo yalpi ichki mahsulotining 3% dan ortig'ini tashkil etadi. Buning uchun korroziyani nazorat qilish va yumshatish texnologiyalari talab etilmoqda. Atrof-muhitni muhofaza qilish, resurslarni asrash bilan kelajak avlodga xavfsiz tabiiy muhitni qoldirish esa bizning burchimizdir. Korroziyani oldini olish va bartaraf etish usullari neft va gaz sanoatidan tashqari boshqa sanoatlarda ham keng tarqalgan. Har qanday sanoatda yong'in quvuri qozonlari, issiqlik almashtirigichlar kabi qurilmalarni ishga tushirishdan oldin tozalash juda muhimdir. Xususan, neft va gaz sanoatida quduqlarni kislotalash

quduqni yer osti quvurlaridan xavfsiz saqlash juda muhimdir. Ushbu tadqiqotda xlorid kislotasi, gidroflorik kislota, bir yoki bir nechta xelatlashtiruvchi moddalar, sirt faol moddalar, mis kompleksi va akridin aralashmasidan iborat korroziyaga olib kelmasdan kichikroq tozalashda samarali bo'lgan sanoat tozalash eritmasi topildi. Apelsin ingibitori texnologik uskunaning po'lat yuzalarida anodic va katodik joylarni blokirovka qilishda xizmat qiladi.

Neft va gaz sohalari, muhim resurslar bo'lib, ularning ta'minlanishi va saqlanishi dunyoning energiya tizimining asosiy qismidir. Bunday sohalarda korroziya, zamonaviy texnologiyalar va diagnostika usullari yordamida oldinayotgan vaqtning ahamiyatli muammolaridan biridir. Korroziyani tushunish va uni diagnostik qilish, soha ishlab chiqarish vaqti va moliyaviy sarflashni kamaytirishga yordam beradi. Bu maqolada, neft va gaz sohalaridagi korroziyani tushunish va diagnostika usullari, ularning amaliyati, afzalliklari va qiyinchiliklari, shuningdek, zamonaviy innovatsion texnologiyalar va ularning sohada qo'llanilishi haqida ma'lumot beriladi.

Korroziyani tushunishning asosiy qismi, sohada qanday korroziya turining mavjudligini aniqlashdir. Bunda, tushunilishi kerak bo'lgan asosiy nuqtalar, kimyoviy va fizikaviy alomatlar, sohalarning o'zining muammosi va muhofazasi, shuningdek, korroziyaga olib kelgan zararlar keltiriladi. Korroziyani tushunish uchun ko'p turdagi diagnostik usullar mavjud, masalan, vizual, ultrasonik, elektromagnit, elektrokimyoviy va boshqa usullar. Har bir usulning afzalliklari va qiyinchiliklari mavjudligiga qaramay, ularning barchasi soha sharoitiga moslashtirilishi kerakdir.

Ultrasonik tushunchalar, materialning ichki qismlarida korroziya darajasi va katta miqdordagi zararlarni aniqlashda keng qo'llaniladi. Elektromagnit usuli esa korroziyaga uchragan joylar, erkin yoki yonma qismlarning hajmini aniqlab olish uchun ishlatiladi. Elektrokimyoviy metodlar esa korroziya nukuslarini va hajmini belgilash uchun qo'llaniladi va real vaqt o'tkazishga imkoniyat beradi.

Zamonaviy innovatsion texnologiyalar ham korroziyani tushunish va uni diagnostik qilishda o'z vazifasini bajaradi. Nanotexnologiyalar, korroziya ta'sirlarini kamaytirish uchun ishlab chiqarilgan nanomateriallar orqali korroziyaga qarshi modellar va filtrlar ishlab chiqishga imkon beradi. Bunday texnologiyalar, korroziyani oldini olishning yangi yo'nalishlarini ochadi va muammolarni echishga yordam beradi.

Bundan tashqari, korroziyani oldini olish va diagnostika usullari taraqqiyotga yo'l ochadigan soha bo'lib, zamonaviy sensorga asoslangan avtomatlashtirilgan tizimlar va xalqaro standartlar o'zaro bog'liqlikni kuchaytiradi. Bu tizimlar, avtomatik ravishda korroziya darajasi va hajmini nazorat qilishga imkon beradi, shuningdek, harakat qilish vaqti va moliyaviy sarflashni kamaytirishga yordam beradi.

So'nggi paytlarda, korroziyani tushunish va diagnostika sohalarda qandaydir ham juda muhimdir, chunki bu, sohada operatsiyalarni mustahkamlash, moliyaviy

sarflashni kamaytirish va energiya resurslarini tejashga yordam beradi. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar va diagnostika usullari, korroziyani oldini olish va ta'minlashda yangi imkoniyatlarni ochadi va bu sohadagi muammolar bilan kurashish uchun qo'llaniladi. Yangi texnologiyalar va usullar, neft va gaz sohalarining sifatini oshirishga va ularni mustahkamlashga yordam beradi, shuningdek, muammolar va risklarni engillaydi.

Gidroxlor kislotasi issiqlik uzatish va quvur tizimlari ishlab chiqariladigan strukturaviy po'latni kimyoviy tozalash uchun keng qo'llaniladi. Xlorid kislotasi kalsiy yoki magniy karbonatlarini eritish uchun xizmat qiladigan eruvchan mahsulotlarni hosil qiladi. Biroq, xlorid kislotasi sulfatlar yoki silikatlarini eritmaydi. Shuning uchun boshqa kimyoviy moddalar xlorid kislota bilan aralashtirilishi yoki qo'shilishi kerak. Bundan tashqari, xlorid kislota juda korroziv ekanligi ham juda ma'lum. Bunga qo'shimcha ravishda, agar shkalada mis tuzlari mavjud bo'lsa, ular temir yuzalarda eriydi va cho'kadi, bu esa kuchli mahalliy korroziyaga olib keladi.

Ushbu ixtironing maqsadi turli sanoat tarmoqlarida ishlatiladigan asbob-uskunalarining sirtidan oksidlarni olib tashlashda samarali bo'lgan, zaharli bo'lmagan sanoat tozalash kompozitsiyasini taqdim etishdir.

2. Metallar sirtini tozalash va korroziyaga qarshi eritmaning batafsil tavsifi

Ushbu topilmaning tarkibi zaharli bo'lmagan ingibitor sifatida millionda 40 dan 200 gacha, afzalroq millionda 60 dan 100 gacha va eng yaxshisi (millionda 80 qism) akridin apelsinni o'z ichiga oladi. Akridin apelsinning kimyoviy formulasi: N, N, N' N' - tetrametil, 3-6 akridinamin monogidroxlorid. Ushbu birikmalarning ishlatilishi turli xil texnologik asbob-uskunalarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan konstruktiv po'latdagi anodik va katodik joylarini ingibirlash yoki blokirovka qilish uchun aniqlangan.

Akridin apelsindan AO (Akridin orange) foydalanishning afzalliklari ko'p qirrali bo'lib, ular quyidagilar:

1. AO kislotali eritmalarga qo'shilganda tez va to'g'ridan-to'g'ri protonatsiyaga ega. Protonatsiya bu zaryadni uzatish jarayonidir, ya'ni oqimdan mustaqil.

2. AO ingibitor molekulalari metal yuzalarga kuchli bog'langan.

3. Sirt maydoni $38A^\circ$ bo'lgan erkin aromatik halqalar metal yuzasiga parallel bo'lgan tekislikda bog'langan bo'lib, A° dagi musbat zaryadlangan vodorod halqasining holati ustun manfiy zaryadlangan elektr qatlamiga yaqin bo'ladi.

Tarkibi og'irlilik bo'yicha taxminan 5% dan, 15% gacha xlorid kislotani, yaxshirog'i 5% dan, 10% gacha, eng yaxshisi 8% kislotani o'z ichiga oladi, bu ko'pchilik kalsiy, magniy va temir oksidlarini olib tashlashga xizmat qiladi.

Tarkibi silikat bo'lgan oksid qatlamni olib tashlashga yordam beradigan og'irligi bo'yicha 1 % dan 5 % gacha, maqbulrog'i 1,5 % kislotani o'z ichiga oladi. Xlorid va

gidroflorik kislotalarning birgalikda ishlatilishi ko'plab juda qattiq murakkab shkalali shakllanishlarning erishini tezlashtiradi.

Ushbu ixtironing tarkibi va jarayonida EDTA, limon kislotasi, HEDTA va boshqalar kabi turli xil ingibirlovchi vositalardan foydalanish mumkin bo'lsada, 2% li limon kislotasi va 2% li EDTA aralashmasi afzalligi aniqlandi, chunki u temir oksidi konlarini, shuningdek, mis oksidi bo'lgan konlarni eritishda juda samarali. Darhaqiqat, ingibirlovchi vositalarning aralashmasi ishlatilganda hatto sulfatli konlar ham eritiladi.

Taxminan 50 dan 200 million (ppm) gacha bo'lgan qismda eng yaxshi vosita 100 ppm tiokarbamidning qo'shilishi har qanday erigan misning eriydigan holatda saqlanishini kafolatlaydi. Bunday mis ingibitorlari bo'lmasa har qanday shkalada mavjud bo'lgan mis oksidlari eriydi va keyin metal misga aylanadi, bu esa sanoat-texnologik asbob-uskunalari va quvur tizimlarida kuchli pitting korroziyasiga olib keladi. Bundan tashqari tozalovchi vosita tarkibiga kichik yoriqlarga kirishni osonlashtirish uchun alkilbenzolsulfonat kabi neytral emulsifikatsiya qiluvchi vositaning taxminan 0,1 gr/litrini o'z ichiga olsa foydali bo'lishi aniqlandi. Shuningdek, ushbu ixtiro jarayonining afzalliklariga taxminan 300 K va undan yuqori haroratni taxminan 1 soatdan 10 soatgacha, o'rtacha 8 soatgacha ishlatish orqali erishish mumkinligi aniqlandi.

3. Jarayon va natijalar

Ushbu ixtiro jarayoni va uning obyektini to'liq tushunish uchun quyidagi misollar keltirilgan. Biroq, bu misollar hech qanday tarzda ixtironi cheklashga sabab sifatida ko'rsatilishi mumkin emas.

1-misol.

5,0 - 2,5 smli yumshoq po'latdan yasalgan namunalar 1 ta 1020 markali sovuq ishlov berilgan po'lat listni kesib tayyorlangan. Keyin namunalarni oqar suvda donadorligi 100, 400, 600 bo'lgan kremniy karbiddan tayyorlangan najdaklovchi qog'oz bilan najdaklab keyin distillangan suv bilan yuvib, benzol bilan ishlov berib Mettler AJ 100 elektron tarozida tortildi. Tayyorlangan namunalarning bir guruhini 500 ml qurumdan tozalash eritmasiga to'liq botirildi. Ushbu eritmaning tarkibi 8% tuz kislotasi, 1,5% gidroflor kislotasi, 80 ppm akridin apelsini, 2% limon kislotasi, 2% EDTA, 0,1 g/l alkilbenzosulfonat va 100 ppm tiomochevinadir. Bu yerda u "ingibirlovchi eritma" deb nomlanadi. Po'lat namunalarning boshqa bir guruhi ham xuddi shu eritmaga botirib qo'yildi faqat uning tarkibida akridin apelsini yo'qligi bilan farqlanardi. Bu eritma esa "noingibirlovchi eritma" deb nomlandi.

Potensiostatik polyarizatsiya tadqiqoti ingibirlovchi va noingibirlovchi eritmalar uchun izotermik sharoitda 303, 313 va 323 K haroratda hamda nazorat qilinadigan oqim 600, 1000 va 1400 V/min da potensiostat (model - 553 Amel - Italiya)

vositasida o'tkazildi. Temir elektrod 900 mv dan to 100 mv gacha (to'yingan kalomel elektrodi bilan solishtirganda) 20 mv/minda tezlik bilan polyarizatsiya qilindi.

Potensiostatik qutblanishning yana bir qator tadqiqotlari issiqlik uzatish shartlari to'plami uchun o'tkazildi, potensial -1000 mV termojuftlardan doimiy harorat ko'rsatkichi bilan ko'rsatilgan barqaror issiqlik oqimiga erishilgunga qadar qo'llanildi. Keyin to'liq polyarizatsiya izotermik sharoitda amalga oshirildi. Og'irlikni yo'qotish bo'yicha har bir tajribaning davomiyligi 8 soatni tashkil etdi. Har bir tajribadan keyin namunalar eritmadan chiqarib olinib, yaxshilab oqar suvda yuvib quritildi va qaytadan tarozida tortib ko'rildi. Ingibitorning foizda samaradorligini quyidagi tenglama ifodalaydi:

$$1\% = W_u = \frac{W_1}{W_u} \times 100$$

Bu yerda W_1 - ingibirlangan namunaning og'irligi, W_u - cheklanmagan namunaning og'irligi.

Xulosa. Ushbu maqoladagi ma'lumotlar muallifning shaxsiy izlanishlari bo'lib unda korroziya turlari, ularning kelib chiqish sabablari, oldini olish va ularga qarshi kurashishning zamonaviy usullari. Neft va gaz sohalarida korroziyani diagnostika qilish bilan bog'liq bo'lgan va ularning tahlil qilish usullari bayon qilingan va izlanishlar haqida ma'lumotlar berilgan

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida" 1997 yil 25 apreldagi №412-I son qonuni.
2. Б.Ш. Акрамов, Р.К. Сидикхўжаев "Нефть ва газ иши асослари", Тошкент 2003 йил, (3-6 бет).
3. Rahimov, B. R., Tojiyev, O. O., & Kazimova, M. S. (2023). Yuqori qovushqoq neftlarning qovushqoqligini pasaytirishda turli soapstoklarning o'rni. Science and Education, 4(2), 705-711.
4. Rahimov, B. R., & Tojiyev, O. O. (2022). Mahsuldorlikni oshirish uchun quduq tubi atrofida kislotali ishlov berish texnologiyasi. Science and Education, 3(11), 470-477.
5. Тожиев, О. О., & Набиев, А. А. (2023). Кудук туби зонасига кислотали ишлов беришда насос-компрессор қувурларини коррозиядан химоялаш. Science and Education, 4(6), 538-543.
6. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов Г.Р. Бозоров Особенности буровых растворов, полученных из глин Навбахорского месторождения // Узбекский журнал нефти и газа. 2011. № 2. - С.15-16. (02.00.00. № 7)
7. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов, Г.Р. Базаров Составы и свойства композиционных глин Навбахорского месторождения //

Композиционные материалы, Узбекский научно-технический и производственный журнал. - Ташкент, 2011. - № 4. - С. 9-12. (02.00.00. № 4)

8. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов, Г.Р. Базаров Исследование влияния электролитов на устойчивость буровых растворов, полученных на основе полиминеральной композиций глин// Композиционные материалы, Узбекский научно-технический и производственный журнал. - Ташкент, 2019. - № 1. - С. 88-90. (02.00.00. № 4)

9. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов Разработка технологии получения термо-и солестойких буровых растворов из полиминеральных глинистых композиций с использованием механо-химического способа их диспергирования // Узбекский журнал нефти и газа. 2019. № 1. - С.35-36. (02.00.00. № 7)

10. ТИЛЛАЕВА Ш.Ф., ШАРИПОВ К.К. Совершенствование метода восстановления поглощаемой способности цеолитов для адсорбционной осушки природных газов. МОНОГРАФИЯ. 2022.

11. Рахимов, Б. Р., Адизов, Б. З., Абдурахимов, С. А., Аноров, Р. А., Ходжаев, С. Ф., & Кадирова, Н. Б. (2021). Использование соапстоков в качестве депрессаторов для изменения вязкости местных нефтей. *Universum: технические науки*, (5-4 (86)), 82-85.

12. Рахимов, Б. Р., Очиллов, А. А., Набиев, А. Б., & Адизов, Б. З. (2021). Разработка эффективных смесей депрессаторов для повышения текучести высоковязких нефтей. *инноватсии в нефтегазовой отрасли*, 2(3).

13. Рахимов, Б. Р., Абдурахимов, С. А., Адизов, Б. З., & Салиханова, Д. С. (2021). Повышение текучести высоковязких нефтей по трубопроводам. *Universum: технические науки*, (6-3 (87)), 93-96.

14. Рахимов, Б. Р., & Шукуров, Н. А. (2022). Анализ специальных жидкостей используемых при гидроразрыве пласта. *Science and Education*, 3(3), 249-257.

15. Салиев, И. Р., Ямалетдинова, А. А., & Рахимов, Б. Р. (2022). Чукурлик насосларини ишлатиш жараёнига салбий таъсир этувчи омиллар. *Science and Education*, 3(4), 596-600.

16. Рахимов, Б. Р., Адизов, Б. З., Салиханова, Д. С., & Тошев, Ш. Ш. У. (2022). Испытание разработанных композиций депрессаторов для повышения текучести высоковязких нефтей по трубопроводам. *Universum: технические науки*, (7-3 (100)), 26-29.

17. Рахимов, Б. Р. (2018). Изучение свойств адсорбентов для осушки газа. *Вопросы науки и образования*, (3 (15)), 51-52.

18. Рахимов, Б. Р., Эргашев, О. Б., & Артыкова, Р. Р. (2013). Изучение комбинированных методов обессоливания и обезвоживания нефти в

установках ЭЛОУ. in современные материалы, техника и технология (pp. 130-133).

19. Рахимов, Б. Р., & Абдуллаев, Ф. Р. У. (2017). Применение водных растворов метилдиэтанолamina для очистки газов. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 18-19.

20. Рахимов, Б. Р., & Набиев, А. А. (2016). Экологические и эксплуатационные свойства синтетических моторных топлив. Наука и образование сегодня, (2 (3)), 39-41.

21. Рахимов, Б. Р. (2017). Производство автомобильного бензина и дизельного топлива из газоконденсатов. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 15-16.

22. Рахимов, Б. Р. (2018). Изучение физико-химических свойств кислых компонентов природного и нефтяного газа. Вопросы науки и образования, (3 (15)), 31-32.

23. Рахимов, Б. Р., & Ахмедов, Б. М. У. (2017). Производство бензина из газового конденсата по процессу цеоформинг. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 19-20.

24. Рахимов, Б. Р., Ражабов, А. У., & Ярашев, М. С. (2019). Условия и факторы, влияющие на образование эмульсий. Теория и практика современной науки, (3), 255-257.

25. Рахимов, Б. Р., & Рахимов, Ш. Ш. У. (2017). Экологические и эксплуатационные свойства синтетических моторных топлив. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 20-22.

26. Рахимов, Б. Р. (2018). Анализ особенностей фазового равновесия между газом и абсорбентом. Вопросы науки и образования, (3 (15)), 50-51.

27. Рахимов, Б. Р., & Муродов, Р. У. У. (2017). Влияние режимных параметров процесса на эффективность теплоотдачи в воздушном охладителе. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 51-52.

28. Набиев, А. А., Рахимов, Б. Р., & Адизов, А. А. (2017). Изучение основных факторов, влияющих на процесс НТС. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 16-17.

29. Rahimov, B. R., & Qandiyev, V. T. (2022). Propan-butan aralashmasini ajratib olish qurilmasida gidrat hosil bo'lishi hamda ularning fizik-kimyoviy tahlili. Science and Education, 3(11), 463-469.

30. Рахимов, Б. Р., & Тиллаева, Ш. Ф. Анализ транспортировки вязких нефтей по трубопроводам.

31. Rahimov, B. R., & Nematov, I. B. (2022). Gazni oltingurtdan absorbsion tozalashda qo'llaniladigan issiqlik almashtirgichi tahlili. Science and Education, 3(11), 485-491.

32. Rahimov, B. R., & Tojiyev, O. O. (2022). Mahsuldorlikni oshirish uchun quduq tubi atrofida kislotali ishlov berish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(11), 470-477.
33. Рахимов, Б. Р., & Зарипова, Д. Б. (2016). Компоненты творческой деятельности учащихся. *Молодой ученый*, (13), 845-846.
34. Гуламова, М. Б., Рахимов, Б. Р., & Хужжиев, М. Я. (2015). Гомофазная сополимеризация *n*-фталимидометилметакрилата с бутилметакрилатом. *Молодой ученый*, (12), 167-169.
35. Гуламова, М. Б., & Рахимов, Б. Р. (2015). Гетерофазная сополимеризация *n*-фталимидометилметакрилата с бутилакрилатом и с бутилметакрилатом. *Молодой ученый*, (12), 169-172.
36. Rahimov, B. R., & Hakimov, S. R.O. G. L. (2022). Gaz turbine qurilmalaridagi moyni havoli sovutish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(11), 478-484.
37. Toshev, S. S. O. G. L., Kazakova, M. B. Q., & Obidov, H. O. (2022). Tabiiy gazlarni adsorbsion quritish jarayonida adsorbentlarning xossalarini tadqiq qilish. *Science and Education*, 3(5), 487-495.
38. угли Жалолов, Ж. У., Тошев, Ш. О., & Сатторов, М. О. (2022). Очистка газа от твердых и жидких примесей на инерционном сепараторе. *Science and Education*, 3(4), 565-568.
39. Akramova, Z. N. Q., & Ochilov, A. A. (2022). Tabiiy gazni kislotali komponentdan absorbentlar yordamida tozalash. *Science and Education*, 3(10), 196-200.
40. Uzakbaev, K. A. O. G. L. (2022). Gaz va gazkondensat konlarida quduq mahsulotlariga qo'yiladigan talablar. *Science and Education*, 3(5), 340-346.
41. Ochilov, A., & Gulnara, T. (2022). Gaz kondensatlarini barqarorlashtirish. *Ta'lim fidoyilari*, 24(17), 521-523.
42. Очиллов, А. А., & Суяров, М. Т. У. (2016). Адсорбция ароматических углеводородов. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 25-27.
43. Очиллов, А. А., & Ашуров, Б. Ш. (2022). Деэмульгирования высоковязких тяжелых нефтей и способы их решения. *Science and Education*, 3(4), 510-515.
44. Очиллов, А. А., Эшметов, Р. Ж., Салиханова, Д. С., & Абдурахимов, С. А. (2020). Синтез деэмульгаторов на основе вторичных отходов масложировой промышленности. *Universum: технические науки*, (2-2 (71)), 50-53.
45. Ochilov, A. A., & Qurbonova, F. S. (2022). Metallarda korroziyaning hosil bo'lish sabablari va ularga qarshi kurashish. *Science and Education*, 3(5), 433-439.

46. Ismailov, X. S. U., Uzakbayev, K. A. U., Ochilov, A. A., & Madrimov, A. A. U. (2023). Og'ir neftlarning suv neftli emulsiyalarini parchalash texnologiyalarini o'rganish bosqichlari. *Science and Education*, 4(1), 268-273.

47. Бокиева, Ш. К. ассистент кафедры " Нефтегазовое дело" Бухарский инженерно-технологический институт. Узбекистан, г. Бухара.

48. Бокиева, Ш. К., Тошев, Ш. Ш., & Дустов, Х. Б. (2021). Исследования химических методов очистки нефтепромысловых сточных вод. *Scientific progress*, 1(6), 904-908.

49. Бокиева, Ш. К. ассистент кафедры " Нефтегазовое дело" Бухарский инженерно-технологический институт. Узбекистан, г. Бухара.

50. Bokiyeva, S. K., Do'Stov, H. B., & Sattorov, M. O. (2021). Neftni tayyorlash qurilmalari oqova suvlarini neft va mexanik zarrachalardan tozalash usullari. *Science and Education*, 2(4), 150-156.

51. Bokiyeva, Sh. K., & Ortiqova, M. O. Q. (2022). Characteristics of purification of wastewater from petroleum products. *Science and Education*, 3(4), 227-231.

52. Хамраева, Л. Р., Мавлонов, Э. О., & Сатторов, М. О. (2021). Изучение физических основ процесса подготовки нефти на местных месторождениях Узбекистана. *Science and Education*, 2(3), 160-165.

53. Хамроева Л.Р., Мавлонов Э.О., Сатторов М.О. Оптимизация технологии обессоливания нефти для получения товарной нефти. "Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар-юқори молекуляр бирикмалар кимёсиҳамда органик моддалар ва композицион материаллар йўналишидаги илмий тадқиқотлар муаммолар ва ечимлар" мавзусидаги V-Халқаро конференция- симпозиум. Тошкент. 2021. 215-217 б.

54. Хамроева Л.Р., Мавлонов Э.О., Сатторов М.О. Анализ сепарации высококонденсатных газов. Металлорганик юқори молекуляр бирикмалар долзарб муаммоларнинг инновацион ечимлари. Халқаро илмий-амалий онлайн конференция. Тошкент. 2021. 424-426 б.