

## Neft va gaz sanoatida metallarning passivlanish mohiyati va omillari

Firuza Solexovna Qurbonova  
Olima Isomitdinovna Ravshanova  
fsqurbonova@mail.ru  
Buxoro neft va gaz sanoati koleji

**Annotatsiya:** Korroziya jarayonlarning yuzaga kelishi natijasida passivlanish tufayli metall sirtida hosil bo'ladigan himoya qavat bir tekis bo'lmasdan faqatgina bir qavatdan iborat bo'ladi. Ushbu holatda passivlashgan metall sirtida ba'zi bir korroziyaga moyil nuqtalar bo'lsa, ayrimlari esa - passiv holda bo'lishiga sabab bo'ladi va uning sirti kimyoviy jihatdan geterogen yuzaga bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** ingibitor, antikorrozion, elektrokimyoviy korroziya, biologik korroziya, korroziya tezligi, metallarning passivlanishi

## Nature and factors of passivation of metals in the oil and gas industry

Firuza Solexovna Qurbonova  
Olima Isomitdinovna Ravshanova  
fsqurbonova@mail.ru  
Bukhara College of Oil and Gas Industry

**Abstract:** As a result of the occurrence of corrosion processes, the protective layer formed on the metal surface due to passivation is not uniform, but consists of only one layer. In this case, the surface of the passivated metal has some corrosion-prone points, while others are passive, and its surface becomes a chemically heterogeneous surface.

**Keywords:** inhibitor, anticorrosion, electrochemical corrosion, biological corrosion, corrosion rate, metal passivation.

Qadimdan insonlar metallar va ularning qotishmalari asosida yasalgan buyumlar, jihozlar va uskunalardan foydalanganlar hamda shu bilan birgalikda, ushbu metall buyumlarining tabiiy muhit ta'sirida yemirilishi muammosiga ham duch keilgan. Bu muammo - metallar korroziyasi bo'lib, bugungi kunda ham dolzarbligini yoqotgani yo'q va aksincha juda katta mummo bo'lib tiribdi.

Shunga e'tibor berish kerakki, korroziyalanish faqatgina metallar uchun emas balki nometall materiallar (sement, yog'och materiallari, plastik mahsulotlar, sopol, shisha, keramika buyumlar) ham ishqorli yoki korrozion muhit ta'sirida korroziya uchraydi. Shu sababli korroziya hodisasiga keng ma'noda qarash va uning mohiyatini har bir holat uchun to'g'ri tushunib yechish kerak.

So'ngi yillarda antropogen omillar oqibatida atrof-muhitda juda katta o'zgarishlar, atmosferaga yangidan-yangi azon tuynuklari, tabiiy ofatlar va yer osti va yer usti resurslarini nobud bo'lishiga guvoh bo'lmoqdamiz. Atrof-muhitda bo'lgan o'zgarishlar natijasida atmosfera omillari juda katta zarar ko'radi va ular metall konstruksiyalarga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularda korroziyani shakllanishiga sabab bo'ladi. Shu sababli ko'plab metall konstruksiyalarning xossalari salbiy ta'sir qilib ularning mustahkamligini va korroziya bardoshlilikini kamaytiradi. O'z navbatida bu esa ularga qo'yilgan ishlash muddati va belgilangan me'yoriy talablarni buzilishiga olib keladi. Korroziyalanish yuzasidan har yili ishlab chiqarish va maishiy sanotda foydalanilayotgan metallarning 15 foizigacha bo'lgan qismi yaroqsiz holatda kelib qoladi.

Korrozion chora-tadbirlarni ishlab chiqish va korroziyaga qarshi kurashish sohasida yangi ilg'or xorijiy texnologiyalarni qo'llashning asosiy maqsadi bugungi kunda kamayib bo'layotgan metall resurslarini asrash tejashdan iborat. Bu katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Korrozion jarayon, jihoz va qurilmalarning metall qismlarini, neft va gaz quvurlarni, metall rezervuarlarni, quduqlarni burg'ilash va ishlatish hamda boshqa agressiv muhitdagi metallarning korroziyaga uchrashi va yemirilishidan juda ko'plab metallarning yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Korroziya jarayoni va elementlari metallarni o'z xususiyatlarini va ularni foydalanishga sifatsiz bo'lishiga hattoki ularni kukun yoki chang holatida aylantiradi.

Dunyodagi neft-kimyoy va gazkimyoy sanoati rivojlangan mamlakatlarida metallar korroziyasi natijasida yetkaziladigan zarar ishlab chiqariladigan metallarning yillik miqdorining 30 foizini tashkil qiladi, shuning uchun korroziyaga qarshi ingibitorlar va antikorrozion qoplamalarni yaratish hamda ishlatish muhim ahamiyat kasb etadi.

Metall (material)lari ularni qurshab turgan muhitlarning tajavvuzkorlik xususiyatlariga bog'liq ravishda turli xil tezlikda yemiriladi. Ushbu yemirilishning eng asosiy omili metall sirtining tashqi muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy o'zaro ta'sirlashish natijasida sodir bo'ladi. Shu sababli korrozion jarayonlar metall yuzasida boradigan jarayonlar mexanizmiga ko'ra kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyalarga bo'linadi.

Umuman olganda korroziya turlarini hosil bo'lish sharoiti va mexanizmiga ko'ra qo'yidagicha tasniflash mumkin:

- metallar yuzasini tashqi muhitlar bilan o'zaro ta'sirlashishidagi jarayonlar mexanizmlari bo'yicha: kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya;
- korroziya hosil bo'ladigan muhit joyiga asosan: atmosferali, gazli, elektrolitlardagi, elektrolitmaslardagi, dengizda, tuproqda, adashgan toklar ta'sirida va biologik korroziyalar;
- turli mexanik kuchlanishlarning ta'siriga asosan: tortuvchi va o'zgaruvchi kuchlanishlar ta'sirida, ishqalanish natijasida, bosim ta'sirida va shu kabilar;
- korroziyon yemirilishning metallarda hosil bo'lish o'rniga asosan: metall yuzasidagi va ichki qismidagi korroziya.

Korroziyaning hosil bo'lish sharoiti va sabablarini aniq bilgandan so'ng korroziyaga qarshi chora-tadbirlarni tanlash korroziya tezligini samarali kamaytirishga erishish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Ishlab chiqarish sanoatida jihoz va qurilmalardan foydalanish davomiyligida ularning ishlash qobiliyatini o'zgartirmasdan, uzoq vaqt davomida ishonchli ishlashini ta'minlash uchun ularni turli xil muhitlar ta'siridagi korroziyadan himoya qilish bilan tavsiflanadi.

Xususan atmosferada turli xil korroziyon - faol moddalar bilan birligida umumiy agressivlanishi, hamda neft va gazni qazib chiqarish, tashish, saqlash, va qayta ishlashda mahsulotlarning tarkibini o'ziga xos xususiyatlari shu sohadagi foydalanilayotgan jihozlarning uzoq vaqt davomida ishlashini ta'minlash uchun korroziya bardoshlilikni oshirishni zarur bo'ladi.

Neft va gaz sanoatidagi asosiy qurilma va jihozlar materiallari asosan po'lat va temirdan tayyorlangan bo'lib, bu esa sanoatdagi barcha jihozlarni korroziyaga uchrash xavfi yuqor ekanligini bildiradi.

Elektrokimyoviy korroziya qonuniyatlariga asosan metallning elektrod potentsial qiymatini musbat qiymati ortib borish tomoniga surilsa, anod jarayoni tezligi ortib boradi. Shunday holat bo'ladiki, bu musbat potentsialning ma'lum qiymatida yemirilish jarayoni tezligi kamaya boshlaydi va bir necha martaga kam qiymatga tushib qoladi. Bu o'zgarish metallning anod jarayonida erishi vaqtida yuzaga keladigan "qiyinchilik"lar sababli yuz beradi.

Metall yemirilishining yuqori termodinamik imkoniyati bo'la turib, anod jarayoni tezligining keskin kamayib ketishi metallarning passivlanishi hisoblanadi. Bunday holatda metallning korroziya bardoshlilikligi ortib  $\varphi_{Me}^E > \varphi_{Ox}^E$  munosabatda, oksidlovchi qaytarilishining yoki diffuziyasining yuqori o'ta kuchlanishi qiymati bilan ham yuzaga kelishi mumkin, lekin uning passivlanishga aloqasi yo'q.

Passivlanish quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi (1-rasm):

- muvozanat potentsialiga yaqin potentsiallar qiymatida uning ortishi metallning erish tezligini oshiradi, aktiv holat (1);

- korroziya tezligi juda yuqori qiymatga ega bo'lgan kritik potentsial qiymati ( $\varphi_{kr}$ ) dan o'tgandan so'ng korroziya tezligi kamaya boshlaydi, korroziyalanishning qo'shimcha qiyinchiliklari boshlanadigan holat (2);

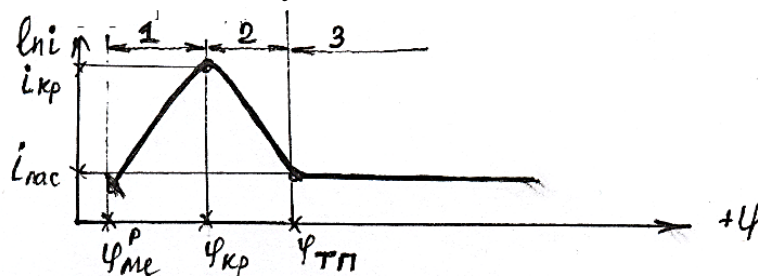
- potentsial qiymatining keyingi ortishidan qat'iy nazar korroziya tezligi kichik qiymatni tashkil etib, potentsial o'zgarishi bilan o'zgarmay qoladigan holat (3) passiv holat.

Metallning aktiv holatdan passiv holatga o'tish boshlanadigan potentsial qiymati passivlanishning kritik potentsiali bo'lib, bunga mos keladigan tokning zichligi - kritik passivlanish tok zichligi ( $i_{kr}$ ) bo'ladi.

Metallning to'liq passiv holatiga o'tish potentsiali to'liq passivlanish potentsiali ( $\varphi_{\pi}$ ) hisoblanadi.

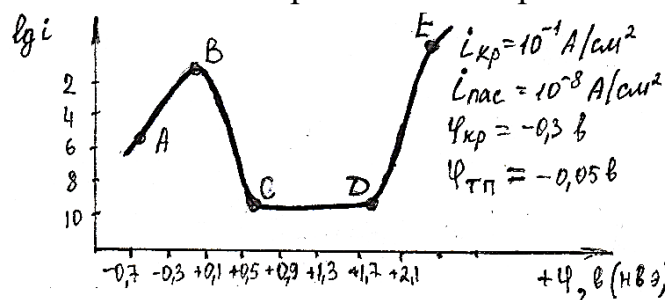
Passiv holatda metallning korroziyalanish tezligi passiv holat tok zichligi -  $i_{pas}$  bilan o'lchanadi.

Umuman, passivlanish va to'liq passivlanish potentsialining qiymatlari qanchalik kichik (yoki manfiy qiymatli) bo'lib, passivlanish toki zichligi ham kichik bo'lsa, ayni metall passiv holatga shunchalik oson o'tadi. Shu bilan birgalikda qanchalik  $i_{pas}$  kichik bo'lsa, metall ayni sharoitda shunchalik sekin korroziyalanadi.



1-rasm. Passivlangan metallning anod polarizatsiya diagrammasi.

1-aktiv holat. 2-aktiv passiv holat. 3-passiv holat.



2-rasm. Xromning  $H_2SO_4$  ta'sirida korroziyalanish polarizatsiya diagrammasi

$25^{\circ}C$  haroratda (ABCDE); AB - aktiv holat, BC - aktiv-passiv holat, CD - passiv holat, DE - o'ta (qayta) passiv (aktiv) holat.

1- jadvaldan ko'rinib turibdiki, passivlanishga asosan d-metallar moyil bo'lib, bu ularning o'ziga xos kimyoviy va adsorbtsion xususiyatlaridan kelib chiqadi. Molibden kuchli passivlanadigan metall bo'lib, undan keyin Ti va Cr turadi. Temirning passivlanishga moyilligi xromga nisbatan 300 marta kamdir.

## 1-Jadval

## Ayrim metallarning passivlanishga moyilligini ifodalovchi kattaliklar

Metall	$\varphi_{kr}$ (pas); v.	$I_{kr}$ (pas) A/sm <sup>2</sup>	$I_{pas}$ , A/sm <sup>2</sup>	o'ta, v
Fe	+0,460	$2 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-6}$	-
Ni	+0,150	$1 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-6}$	+1,10
Cr	-0,35	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	+1,10
Ti	-0,25	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	-
No	-0,20	$1 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	+0,40

Tashqi manba yordamida yoki oksidlovchi ta'sirida passivlangan metall potentsialini yanayam katta qiymat tomonga o'zgartirilsa, korroziyalanish tezligi ham mutanosib ravishda orta boradi. Bu holatga o'ta passivlanish (aniqrog'i qayta passivlanish) deb yuritiladi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, passivlanish metallning potentsialini mos qiymatga musbat tomonga surish bilan amalga oshiriladi. Bunga oksidlovchining o'ta kuchlanishi kamayishi ( $\eta''_{Ox2} < \eta'_{Ox1}$ ) yoki korroziyon muhitning oksidlovchilik xususiyatini oshirish (oksidlovchilarning ko'shishi) bilan ( $\varphi^E_{Ox2} > \varphi^E_{Ox1}$ ) erishish mumkin.

Oksidlovchilar ta'sirida passivlash bilan metallarni korroziyadan himoyalashda kuchli oksidlovchilar: HNO<sub>3</sub>, KM<sub>4</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Ce(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> bilan birgalikda O<sub>2</sub> gazi ham ishlatiladi.

Boshqa bir jihati shundaki, potentsialning biror qiymatida passivlangan holatning yuzaga kelishi anod erish jarayoni (metallning yemirilishi) tezligini keskin kamaytirishdan foydalanib tashqi manbadan shunday potentsial berish bilan metallarni anodli himoyalash usuli ishlab chiqilgan.

"Anodli himoyalash" usuli asosan juda agressiv muhitlarda ishlatiladigan (kimyo va unga turdosh neft-kimyo sanoatida) jixozlarni korroziyadan himoyalashda qo'llaniladi. Bu usul bilan korroziya tezligini bir necha o'n martaga kamaytirish mumkin. Uning yordamida yuqori legirlangan po'lat o'rniga arzon bo'lgan kam legirlangan po'latdan yasalgan jixozlarni ishlatib sanoat ishlab chiqarish maxsulotlarini qo'shimcha moddalar (passivator va ingibitorlar)siz toza holda (ayniqsa nozik neft kimyosi maxsulotlari, oziq-ovqat, meditsina preparatlari) olish imkoniyati paydo bo'ladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Do'stov H.B. "Korroziyadan himoya qilish"—Buxoro,-Durdona Nashriyot.2019
2. Xoliqov A.J. Ko'p komponentli metallar korroziyasi ingibitorlari va antikorroziyon qoplamalarning fizik - kimyoviy xossalari, Doktorlik dissertatsiyasi, Toshkent, 2016. – C. 112.

3. Ochilov, A. A., & Qurbonova, F. S. (2022). Metallarda korroziyaning hosil bo'lish sabablari va ularga qarshi kurashish. *Science and Education*, 3(5), 433-439.
4. Akbarov, D., & Xamdorov, S. (2022). METALLARNI KIMYOVIY KORROZIYADAN HIMOYA QILISH USULLARI. *Science and innovation*, 1(A7), 260-264.
5. Uzakbayev, K. A. O. G. L., & Ochilov, A. A. (2021). Neft quduqlarini shtangali chuqurlik nasoslari yordamida ishlatish. *Scientific progress*, 2(2), 1187-1190.
6. Очиллов, А. А., & Суяров, М. Т. У. (2016). Образование устойчивых водонефтяных эмульсий. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)).
7. Очиллов, А. А., Кудратов, М. А., Аминов, М., & Артыкова, Р. Р. (2013). Изучения свойств деэмульгаторов используемых для разрушения эмульсий нефти. In *Современные материалы, техника и технология* (pp. 62-64).
8. Очиллов, А. А., & Олимов, Б. С. У. (2017). Деэмульгаторы для разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)).
9. Очиллов, А. А., Абдурахимов, С. А., & Адизов, Б. З. (2019). Тяжелые нефти Узбекистана и их устойчивые водонефтяные эмульсии. *Universum: технические науки*, (9 (66)), 77-80.
10. Очиллов, А. А., & Суяров, М. Т. У. (2016). Образование устойчивых водонефтяных эмульсий. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 23-25.
11. Очиллов, А. А., Кудратов, М. А., Аминов, М., & Артыкова, Р. Р. (2013). Изучения свойств деэмульгаторов используемых для разрушения эмульсий нефти. In *Современные материалы, техника и технология* (pp. 62-64).
12. Очиллов, А. А. (2016). Электрические методы интенсификации процесса разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий. *Наука, техника и образование 2016. № 2 (20)*, 41.
13. Очиллов, А. А. Методы анализов водонефтяных и нефтешламовых эмульсий тяжелых нефтей. *Universum*, 18-21.
14. Очиллов А. А., & Ашуров, Б. Ш. (2021). Создания композиций деэмульгаторов для разрушения устойчивых эмульсий тяжелых нефтей. *Science and Education*, 2(2), 192-197.
15. Очиллов А. А., & Урунов, Н. С. (2017). Исследование влияния технологических факторов на эффективность процесса деэмульгирования нефтей. *Вопросы науки и образования*, (2 (3)), 39-40.
16. Очиллов А. А. (2017). Деэмульгирование нефти разрушением водонефтяных эмульсий. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 8-10.
17. Очиллов, А. А., & Олимов, Б. С. У. (2017). Образование устойчивых водонефтяных эмульсий. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 10-11.



18. Ochilov, A. A., & Ochilov, X. G. A. (2022). Og'ir yuqori qovushqoqli neftlarda barqaror suv neft emulsiyalarining shakllanishi va barqarorlanishining sabablari. *Science and Education*, 3(4), 559-564.

19. Очилов, А. А. (2015). Разрушение устойчивых водонефтяных эмульсий местных нефтей деэмульгаторами серии Д. Молодой ученый, (8), 283-286.

20. Очилов, А. А. (2016). Электрические методы интенсификации процесса разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий. *Наука, техника и образование*, (2 (20)), 41-42.

21. Очилов 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)).

22. Очилов А. А. (2016). Электрические методы интенсификации процесса разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий. *Наука, техника и образование*, (2 (20)).

23. Очилов А. А., & Кудратов, М. А. (2014). Процесс разрушения устойчивых эмульсий местных нефтей с деэмульгатором. In *Современные инновации в науке и технике* (pp. 278-279).

24. Очилов, А. А., & Очилов, Х. Г. (2021). Исходные показатели водонефтяной эмульсий и местных тяжелых нефтей. *Science and Education*, 2(2).

25. Akramova, Z. N. Q., & Ochilov, A. A. (2022). Gazlarni oltingugurt angidridi (SO<sub>2</sub>) dan absorbsion usulda tozalash. *Science and Education*, 3(10), 173-178.

26. Akramova, Z. N. Q., & Ochilov, A. A. (2022). Tabiiy gazni kislotali component-dan absorbentlar yordamida tozalash. *Science and Education*, 3(10), 196-200.

27. Uzakbaev, K. A. O. G. L. (2022). Gaz va gazkondensat konlarida quduq mahsulotlariga qo'yiladigan talablar. *Science and Education*, 3(5), 340-346.

28. Ochilov, A., & Gulnara, T. (2022). Gaz kondensatlarini barqarorlashtirish. *Ta'lim fidoyilari*, 24(17), 521-523.

29. Очилов, А. А., & Суяров, М. Т. У. (2016). Адсорбция ароматических углеводородов. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 25-27.

30. Очилов, А. А., & Ашуров, Б. Ш. (2022). Деэмульгирования высоковязких тяжелых нефтей и способы их решения. *Science and Education*, 3(4), 510-515.

31. Очилов, 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.

32. Гудков А.Г. Механическая очистка сточных вод: Учебное пособие.– Вологда: ВоГТУ, 2003. – 152 с.

33. 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.
34. Bozorov, N. B. O. G. L., Ochilov, A. A., Qarjawbayev, M. O., & Uzakbayev, K. A. U. (2023). Mahalliy ishlab chiqarish sanoatining ikkilamchi xomashyolari asosida deemulgator olish. *Science and Education*, 4(1), 262-267.
35. Ochilov, A. A. (2021). Quduqlarni ta'mirlashda "kalyubing" texnologiyasidan foydalanish. *Science and Education*, 2(2), 121-125.
36. Очиллов, А. А. (2022). СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИЙ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПАВ И РАЗРАБОТАННЫХ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ. *Universum: технические науки*, (12-5 (105)), 62-65.
37. Очиллов, А. А. (2023). ПОДГОТОВКА НЕФТЕШЛАМОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ. *Universum: технические науки*, (5-5 (110)), 66-69.
38. Ahadov, A. A. O. G. L., & Ochilov, A. A. (2022). Tamponaj sementlari va ulardan neft va gaz quduqlarida foydalanish. *Science and Education*, 3(10), 201-206.
39. Ochilov, A. A. Olimov BS Dejemul'gatory dlja razrusheniya ustojchivyh vodoneftjanyh jemul'sij. *Voprosy nauki i obrazovaniya-2016.-S*, 144.
40. Очиллов, А. (2023). ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(14), 212-222.
41. Normatov, N. S. O. G. L., Ochilov, A. A., Aytmuratov, S. Q. U., & Tajimova, G. R. Q. (2023). Ko'p qatlamli konlarda quduqlarni bir vaqtining o'zida bir quduqlarni ishlatish konstruksiyasini ishlab chiqish. *Science and Education*, 4(6), 397-404.
42. Ochilov, A. A. (2022). Og'ir yuqori qovushqoqli neftlarda gazlarning neft va suvda erishi. *Science and Education*, 3(5), 578-583.
43. Ochilov, A. A., Abdurakhimov, S. A., & Adizov, B. Z. (2019). Heavy oils of Uzbekistan and their stable oil-water emulsions. *Universum: technical sciences*,(9 (66)).
44. Ochilov, A. A., & Ochilov, X. G. A. (2022). Og'ir yuqori qovushqoqli neftlarda barqaror suv neft emulsiyalarining shakllanishi va barqarorlanishining sabablari. *Science and Education*, 3(4), 559-564.
45. Tilloyeva Sh.F. (2022). "Inson qadrini ulug'lash va faol mahalla yili"ga bag'ishlangan professor-o'qituvchilar, ilmiy izlanuvchilar, magistrilar va talabalarning ilmiy-amaliy anjumani TEZISLAR TO'PLAM 2022/5/27 27b.
46. Шахноза Фахритдиновна Тиллоева (2023). Способы извлечения этилмеркаптана из сероорганических соединений в газовом конденсате. *Science and Education*, 4 (1), 342-346.



47. Тиллоева, Ш. Ф., & Умарова, Н. Ф. (2023). Газконденсат таркибидаги олтингугурт органик бирикмаларни ажратиб олиш усуллари. *Science and Education*, 4(2), 755-762.

48. Ш.Ф.Тиллоева, Х.Ф Тиллоева. (2023).Газни водород сульфид ва углерод оксидан тозалаш.INTERNATIONAL CONFERENCES 1(1),837-839.

49. Очилов, А. А., & Очилов, Х. Г. (2021). Исходные показатели водонефтяной эмульсий и местных тяжелых нефтей. *Science and Education*, 2(2), 175-180.

50. Очилов, А. А., & Камолов, Д. Д. (2016). Анализ и сравнение технологических показателей процесса на УКПГ. *Наука, техника и образование*, (2 (20)), 43-45.

51. Сатторов М., Ямалетдинова А., Очилов А. и Бокиева С. (2021, сентябрь). Разрушение локальных водонефтяных эмульсий бинарными системами поверхностно-активных веществ. В серии конференций ИОР: Наука о земле и окружающей среде (Том 839, № 4, стр. 042085). Публикация ИОР.

52. Очилов А., Сатторов М., Ямалетдинова А. и Бокиева С. (2021, сентябрь). Снижение вязкости нефтешламовых эмульсий тяжелых нефтей с использованием газового конденсата. В серии конференций ИОР: Наука о земле и окружающей среде (Том 839, № 4, стр. 042082). Публикация ИОР.

53. Очилов А.А., Абдурахимов С.А., Адизов Б.З. Получение натриевой соли сульфированного экстракционного хлопкового масла для разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий, образованных из тяжелых нефтей // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* – г. Москва , 2019, - № 10 (67) С.9-12.