

Neftni atmosfera sharoitida qayta ishlash qurilmalarida yuqori haroratli sharoitida metallarning korroziyalanishini tadqiq qilish

Shuxrat Murodovich Timurov
Malikjon Negmurodovich Murodov
m.n.murodov77@mail.ru
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Annotasiya: Ushbu maqolada neftni atmosfera sharoitida qayta ishlash qurilmalarida yuqori haroratli sharoitida metallarning korroziyalanishini va uning oqibatlari, metallarning korroziyalanishini olidini olish bo'yicha muhim ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: fraktsiya, naften, mineral tuz, korroziya, sulfid parda, korrozion muhit, gaz korroziyasi, qurum qavat, metall sulfide, radiatsiya.

Study of corrosion of metals in high temperature conditions in oil processing plants in atmospheric conditions

Shukhrat Timurov
Malikjon Murodov
m.n.murodov77@mail.ru
Bukhara engineering technological institute

Abstract: This article provides important information on the prevention of corrosion of metals under high temperature conditions in atmospheric oil refineries and its consequences, prevention of corrosion of metals.

Keywords: fraction, naphthene, mineral salt, corrosion, sulfide coating, corrosive environment, gas corrosion, dry layer, metal sulfide, radiation.

Neftni atmosfera bosimi sharoitida fraktsiyalarga ajratish texnologiyasida ishlatiladigan barcha asbob - uskuna va jihozlar, neft tarkibidagi asosiy uch xil korroziyalovchilar yordamida korroziyalanadi. Bular:

- Oltingugurt birikmalari (H_2S , R-SH, tiofen va h.k.)
- Naften kislotalari (R - COOH)
- Mineral tuzlar ($MeCl_m$, $Me=Na^+$, Mg^{+2} , Ca^{+2})

bo'lib, bu moddalar uglerodli va legirlangan po'latlar bilan turli harorat intervalida turlicha korroziyalovchi xususiyatlarni namoyon qiladilar.

Yuqori haroratli sharoitda ishlovchi uskunar qatoriga atmosfera pechining quvurlari, pech va haydash kolonnasi o'rtasidagi neftni yetkazish quvurlari, haydash kolonnasining tubi va asosan issiqlik energiyasi hosil qiluvchi qurilmalarda sodir bo'ladi.

Bu korroziyalanish asosan "ilon izli" (zmeyevik) isitgichli o'choqlarda ro'y berib, uning xarakteri va tezligi ishlatiladigan yonilg'i va metall jihozlarning turi, tabiati, tarkibiga bog'liq bo'ladi. Bunday maqsadda ishlatiladigan keng tarqalgan yonilg'ilar qatoriga: mazut, distillyatlar, tabiiy gazlar, toshko'mir kiradi.

Bu sharoitda korroziyalovchi moddalar oltingugurt birikmalari va naften kislotalari hisoblanadilar.

a) Naften kislotalar ta'siri. Naften kislotalar - gazoyl va atmosferali haydash qoldig'i cho'kindilari, kerosin fraksiyasi kondensati darajasidagi moddalar tarkibiga kiruvchi organik kislotalardir. Bu moddalar neftning kislotalilik ko'rsatkichi (JA; 1 gr neftni neytrallash uchun ekvivalent bo'lgan KON ning milligrammlar soni)ni tashkil etadi. Naften kislotalariga (R, R1) - C_6H_5-COOH umumiy formulaga mos keladi. Neft tarkibidagi (N.K) miqdoriga ko'ra kislotalilik ko'rsatkichi turlicha bo'ladi.(1-jadval).

Jadval-1.

Turli neftlarning kislotalilik ko'rsatkichlari.

Neft turi	Kislotalilik korsatkichlari KON/g
Eron nefti	0,1
Venesuela nefti	0,5-1
Og'ir arab nefti	0,07
Gabon nefti	0,5-1
Nigeriya nefti	0,5-3
O'zbekiston nefti	0,5-1

Naften kislotalari 280-380°C harorat oralig'ida neft maxsulotlari tarkibidan H_2S , $R-SH$ lar bilan birgalikda quyidagi mexanizm bo'yicha korroziya jarayonini keltirib chiqaradi:

- H_2S po'lat bilan ta'sirlashib FeS dan iborat sulfid pardani hosil qiladi, bu parda korroziyani sekinlashtiradi;
- Suyuq holdagi naften kislotalari metall sirtida hosil bo'lgan FeS dan iborat sulfid pardani yemiradi va FeS ni Fe^{+2} ning eruvchan karboksilatlarini $Fe(OOCH)_2$ ga aylantiradi va metallning sirti ochila boshlaydi;
- Sirti FeS pardasidan tozalangan po'lat jihoz yanada chuqurroq va tezroq korroziyalanadi.

Yuqori haroratli korroziya yoqilg'ilarning yonishi natijasida hosil bo'luvchi gazlar (CO , CO_2 , H_2O , SO_2 , SO_3 , H_2S , NO_2) va kulsimon qoldiqlar - mineral moddalar ta'sirida yuz beradi. Bu moddalarning korrozion muhitdagi o'rtacha miqdori: azot va uning oksidlari (75 %), kislorod 15 - 20 % , CO , CO_2 , H_2O birgalikda 10%, SO_2 , SO_3 , H_2S , - 0,01 - 0,1% ni tashkil etadi.

b) Oltinugurtli birikmalar ta'sirida korroziyalanish. Bu korroziya neft tarkibidagi H_2S , merkaptan R-SH va boshqa oltinugurt birikmalari ta'sirida 260°C da yuzaga keladi, harorat ortish bilan korroziya tezligi ortadi. Korroziya maxsuloti sifatida FeS hosil bo'lib, po'latning u bilan ta'siri uskunalar yemirilishini tezlashtiradi (*H_2S - li korroziyani esga oling !*)

Umuman bu sharoitlarni ikkiga ajratish mumkin:

- Oltinugurt birikmalari bo'lmagan sharoitda korroziyalanish ochiq havoda metallarning yemirilishi singari bo'lib, aksariyat hollarda metall sirtida yupqa oksid pardasining hosil bo'lishi umumiy holda korroziyani sekinlashtiradi. Bu jarayonlarning tezligi kislorod molekularining va metall ionlarining oksid parda orqali diffuziyalanishiga bog'liq bo'ladi.

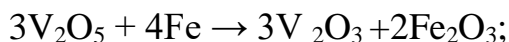
- Oltinugurt birikmalari bo'lgan sharoitda korroziyalanish tezligi yuqori bo'ladi. 540°C gacha haroratda ishlaydigan jihozlarning SO_2 , SO_3 ta'sirida yemirilishi unchalik katta bo'lmay, undan yuqori haroratda haroratning ortishi SO_2 ta'sirida yemirilishini kuchaytiradi. 760°C da uglerodli va kam legirlangan po'latlarning korroziyasi havodagi yemirilishdan ikki baravar tez sodir bo'lib, SO_3 ta'siridagi korroziyalanish SO_2 ta'siridagiga nisbatan shiddatli kechadi.

SO_2 , SO_3 , CO_2 va suv bug'lari hosil bo'lgan sharoitdagi korroziyalanish ayniqsa xavflidir. Tarkibida oltinugurt ko'p saqlagan yonilg'i (yengil distillyat yonilg'ilar)ning yonish maxsulotlari shunday agressiv muhit hosil qiladi. Oltinugurti ko'p yonilg'ilarning yonish maxsulotlari ta'siriga tarkibida nikel ko'p saqlagan qotishmalar chidamsizdir. Masalan, 08X 18N10T va X 23 N18 austenitli po'latlar 800°C da 100 soat davomida tarkibida 0,31, 0,41 va 0,96% C bo'lgan distillyat yonilg'isi maxsulotlari ta'sirida 0,79 , 0,87 va 1,04 mg/m^2 hamda 0,49, 0,61 va 0,70 mg/m^2 massa o'zgarishiga uchragan. Yonilg'i maxsulotlari tarkibida SO_2 miqdorining ortishi bilan korroziya tezligi ortib borishining sababi metall sirtida SO_2 ning diffuziyasiga imkoniyat beradigan FeS va Ni_2S_3 tarkibli sulfid qavatlarining hosil bo'lishidir.

Yuqori haroratli sharoitda gaz korroziyasining ro'y berishiga yonilg'i yonish rejimining buzilishi (havo, yonilgi nisbati) ham sabab bo'ladi, chunki yetarli kislorod bo'lmagan sharoitda (2%dan 0,2%ga yetganda) vodorod sulfid gazi ko'p hosil ($0,013$ dan $0,066\%$ gacha) bo'ladi. Uning ta'sirida metallarning ochiq sirti ham kul ostidagi qismi ham korroziyalanadi. Pechlarning alangani qaytaradigan "ekran" (to'siq)lari, ichki qismi sirtida turli dog'simon yemirilishlar shunday yuzaga keladi. Kislorod miqdorining yonuvchi aralashmada kamligi metall sirtida vodorod sulfid

ta'sirini kuchaytiruvchi "qurum qavati" hosil qilib, (masalan, 12X1MF po'lat) metallar, yemirilishini yanada oshiradi.

Tarkibida S, Na, V saqlagan mazut asosidagi yonilg'ilar yonish maxsu-lotlari ta'sirida korroziya kulsimon qoldiqlar ta'sirida ro'y beradi. Bu korroziya turi ko'pgina V va Na saqlagan yonilg'ilar ishlatilganda (vannadiyli korroziya) sodir bo'ladi. Bu korroziyaning asosiy sababchisi yonish natijasida hosil bo'lgan V_2O_5 ning temir va uning oksidi bilan ta'sirlashuvidir:



$V_2O_5 + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeVO_4$ hosil bo'lgan vannadiy (II) oksidi yonish jarayonidagi kislorod ta'sirida; $4V_2O_3 + 4O_2 \rightarrow 4V_2O_5$ qaytadan agressiv muhit hosil qiladi.

Mazut yonilg'ilarining korroziyalovchi yonish maxsulotlari qatoriga natriy sulfat ham kiradi. Uning ta'sirida metall sulfidli - oksidlovchi ($Fe_3O_4 + FeS$) korroziyalanishga uchraydi, uning tezligi korroziya muhitda SO_3 miqdori ortishi bilan ortadi

Yonish maxsulotlari tarkibida V_2O_5 va Na_2SO_4 ning birgalikda hosil bo'lishi korroziyalanishni juda tezlashtirib yuboradi. Shu sababli neft yonilg'ilarning korroziyon aktivligi V/Na nisbati bilan baholanadi. V/Na =13/1 ya'ni 87% V_2O_5 va 13% Na_2SO_4 bo'lganda korroziyon agressivlik yuqori qiymatga yetadi. Bu korroziyalanishga alyuminiy bilan legirlangan po'latlar kam uchraydi. Sulfidli - oksidli korroziyalanishga xrom bilan legirlangan po'latlar chidamli bo'ladi.

Yuqori haroratli korroziyaga qarshi himoya choralari. Korroziyaning bu turiga qarshi kurashda turli usullardan foydalaniladi. Ular qatoriga quyidagilar kiradi :

1. Ishlatiladigan jihozlarning konstruktsion xususiyatlarini yaxshilash. Buning uchun po'latlarning turli tarkiblari tanlanib, asosan kam uglerodli, kam legirlangan perlit va austenit hamda xrom nikelli (12X1MF, 12X18 N12T, 12X2MFSR) po'latlardan yasalgan uskunalardan foydalaniladi. Shu bilan birgalikda austenitli xrommanganetsli (DI 59 va DI 50) va sixromal (6- 24 % C_2 , 1% Al, 1% Si) o'tga chidamli quvurlar yasaladigan po'latlar (12R72, 15% C_2 , 15% Na) korroziyaga chidamli po'latlar (AISI -310, 25% C_2 , 20% Ni) pechning pastki radiatsiyali qismlari tarkibida 9% C_2 saqlagan perlit po'latlaridan yasalishi maqsadga muvofiqdir. Shuningdek qayta ishlanadigan neft tarkibini yaxshilash (yoki neytrallash H_2S , $RCOOH$ lar miqdorini kamaytirish) bilan uning kislotalilik ko'rsatgichini kamaytirish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tilloev, L., & Dustov, K. (2021, September). Fractional composition of the waste yellow oil. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 839, No. 4, p. 042080). IOP Publishing.

2. Муродова, Юлдуз Маликжон Кизи, Маликжон Негмуродович Муродов, Лочин Исматиллоевич Тиллоев, and Мирвохид Олимович Сатторов. "Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов." Вопросы науки и образования 23 (107) (2020): 4-7.

3. Тиллоев, Лочин Исматиллоевич, Элёр Кодир Угли Косимов, and Маликжон Негмуродович Муродов. "Разделение жёлтого масла и определение физических показателей масляной части, полученной из него." Universum: технические науки 1 (70) (2020).

4. Tilloev, Lochin, and Khamro Dustov. "Fractional composition of the waste yellow oil." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 839. No. 4. IOP Publishing, 2021.

5. Сафаров, Ж. А., Хайитов, Р. Р., Муродов, М. Н., & Жумаева, М. Т. (2019). КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ. Теория и практика современной науки, (4), 201-206.

6. Ахадов, А. А., Муродов, М. Н., Хайитов, Р. Р., Орипова, Л. Н., & Тошқузиёв, Т. М. (2021). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК УРЮКА. Science and Education, 2(1).

7. Муродова, Юлдуз Маликжон Кизи, et al. "Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов." Вопросы науки и образования 23 (107) (2020): 4-7.

8. Tilloev, L., Dustov, K., Alimov, A., Bobokulov, F., & Ruziev, F. (2021, April). Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1889, No. 2, p. 022057). IOP Publishing.

9. Муродова ЮМ, Муродов МН, Тиллоев ЛИ, Сатторов МО. Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. Вопросы науки и образования. 2020(23 (107)):4-7.

10. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Сатторов, М. О., & Тиллоев, Л. И. (2020). Исследование показателей и свойств дизельных топлив, влияющих на подачу и смесеобразование. Вопросы науки и образования, (23 (107)), 8-11.

11. Сафаров, Ж. А., et al. "КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ." Теория и практика современной науки 4 (2019): 201-206.

12. Муродова, Юлдуз Маликжон Кизи, Маликжон Негмуродович Муродов, Лочин Исматиллоевич Тиллоев, and Мирвохид Олимович Сатторов. "Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов." Вопросы науки и образования 23 (107) (2020): 4-7.

13. Салимов, И. Р., Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Хайитов, Р. Р. (2020). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК ФРУКТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ АЛКАНОЛАМИНОВ. *Universum: технические науки*, (7-2 (76)).

14. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Сатторов, М. О. (2020). Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. *Вопросы науки и образования*, (23 (107)), 4-7.

15. Tilloev L., Dustov K. Fractional composition of the waste yellow oil //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042080.

16. Сафаров ЖА, Хайитов РР, Муродов МН, Жумаева МТ. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ. *Теория и практика современной науки*. 2019(4):201-6.

17. Ахадов, А.А., Муродов, М.Н., Хайитов, Р.Р., Орипова, Л.Н. and Тошкузиёв, Т.М., 2021. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК УРЮКА. *Science and Education*, 2(1).

18. Муродова, Ю.М.К., Муродов, М.Н., Тиллоев, Л.И. and Сатторов, М.О., 2020. Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. *Вопросы науки и образования*, (23 (107)), pp.4-7.

19. Tilloev, Lochin, et al. "Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1889. No. 2. IOP Publishing, 2021. Муродова, Юлдуз Маликжон Кизи, et al. "Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов." *Вопросы науки и образования* 23 (107) (2020): 4-7.

20. Тиллоев, Л.И., Косимов, Э.К.У. and Муродов, М.Н., 2020. Разделение жёлтого масла и определение физических показателей масляной части, полученной из него. *Universum: технические науки*, (1 (70)).

21. Муродова, Ю.М.К., Муродов, М.Н., Сатторов, М.О. and Тиллоев, Л.И., 2020. Исследование показателей и свойств дизельных топлив, влияющих на подачу и смесеобразование. *Вопросы науки и образования*, (23 (107)), pp.8-11.

22. Сафаров, Ж. А., Р. Р. Хайитов, М. Н. Муродов, and М. Т. Жумаева. "КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ." *Теория и практика современной науки* 4 (2019): 201-206.

23. Tilloev L. et al. Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan //Journal of Physics: Conference Series. – IOP

Publishing, 2021. – Т. 1889. – №. 2. – С. 022057. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Сатторов, М. О. (2020). Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. Вопросы науки и образования, (23 (107)), 4-7.

24. Тиллоев, Л. И., Косимов, Э. К. У., & Муродов, М. Н. (2020). Разделение жёлтого масла и определение физических показателей масляной части, полученной из него. Universum: технические науки, (1 (70)).

25. Муродова ЮМ, Муродов МН, Сатторов МО, Тиллоев ЛИ. Исследование показателей и свойств дизельных топлив, влияющих на подачу и смесеобразование. Вопросы науки и образования. 2020(23 (107)):8-11.

26. Салимов, И.Р., Муродова, Ю.М.К., Муродов, М.Н., Тиллоев, Л.И. and Хайитов, Р.Р., 2020. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК ФРУКТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ АЛКАНОЛАМИНОВ. Universum: технические науки, (7-2 (76)).

27. Муродова, Ю.М.К., Муродов, М.Н., Тиллоев, Л.И. and Сатторов, М.О., 2020. Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. Вопросы науки и образования, (23 (107)), pp.4-7.

28. Тиллоев ЛИ, Косимов ЭК, Муродов МН. Разделение жёлтого масла и определение физических показателей масляной части, полученной из него. Universum: технические науки. 2020(1 (70)).

29. Муродова, Юлдуз Маликжон Кизи, et al. "Исследование показателей и свойств дизельных топлив, влияющих на подачу и смесеобразование." Вопросы науки и образования 23 (107) (2020): 8-11.

30. Ахадов АА, Муродов МН, Хайитов РР, Орипова ЛН, Тошкузиёв ТМ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК УРЮКА. Science and Education. 2021;2(1).

31. Муродова ЮМ, Муродов МН, Тиллоев ЛИ, Сатторов МО. Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. Вопросы науки и образования. 2020(23 (107)):4-7.

32. Салимов, И. Р., Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Хайитов, Р. Р. (2020). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК ФРУКТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ АЛКАНОЛАМИНОВ. Universum: технические науки, (7-2 (76)).

33. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Сатторов, М. О. (2020). Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. Вопросы науки и образования, (23 (107)), 4-7.

34. Тиллоев, Л. И., Косимов, Э. К. У., & Муродов, М. Н. (2020). Разделение жёлтого масла и определение физических показателей масляной части, полученной из него. *Universum: технические науки*, (1 (70)).

35. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Сатторов, М. О., & Тиллоев, Л. И. (2020). Исследование показателей и свойств дизельных топлив, влияющих на подачу и смесеобразование. *Вопросы науки и образования*, (23 (107)), 8-11.

36. Сафаров, Ж. А., Хайитов, Р. Р., Муродов, М. Н., & Жумаева, М. Т. (2019). КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ. Теория и практика современной науки, (4), 201-206.

37. Ахадов, А. А., Муродов, М. Н., Хайитов, Р. Р., Орипова, Л. Н., & Тошкузиёв, Т. М. (2021). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СКОРЛУПЫ КОСТОЧЕК УРЮКА. *Science and Education*, 2(1).

38. Tilloev, L., & Dustov, K. (2021, September). Fractional composition of the waste yellow oil. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 839, No. 4, p. 042080). IOP Publishing.

39. Муродова, Ю. М. К., Муродов, М. Н., Тиллоев, Л. И., & Сатторов, М. О. (2020). Изучение методов получения метанола для производства высокооктановых бензинов. *Вопросы науки и образования*, (23 (107)), 4-7.

References

1. Tilloev, L., & Dustov, K. (2021, September). Fractional composition of the waste yellow oil. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 839, No. 4, p. 042080). IOP Publishing.

2. Murodova, Yulduz Malikzhon Kizi, Malikzhon Negmurodovich Murodov, Lochin Ismatilloevich Tilloev, and Mirvohid Olimovich Sattorov. "Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines." *Science and Education Issues* 23 (107) (2020): 4-7.

3. Tilloev, Lochin Ismatilloevich, Eler Kodir Ugli Kosimov, and Malikzhon Negmurodovich Murodov. "Separation of yellow oil and determination of the physical properties of the oil part obtained from it." *Universum: Engineering Sciences* 1 (70) (2020).

4. Tilloev, Lochin, and Khamro Dustov. "Fractional composition of the waste yellow oil." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 839. No. 4. IOP Publishing, 2021.

5. Safarov, Zh.A., Khayitov, R.R., Murodov, M.N., & Zhumaeva, M.T. (2019). COMPREHENSIVE PROCESSING OF WASTE ENGINE OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS. *Theory and practice of modern science*, (4), 201-206.

6. Akhadov, A.A., Murodov, M.N., Khayitov, R.R., Oripova, L.N., & Toshkuziev, T.M. (2021). DEFINITION OF STRUCTURAL-SORPTION PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON OBTAINED FROM THE SHELL OF ANGELS BONE. *Science and Education*, 2 (1).

7. Murodova, Yulduz Malikjon Kizi, et al. "Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines." *Science and Education Issues* 23 (107) (2020): 4-7.

8. Tilloev, L., Dustov, K., Alimov, A., Bobokulov, F., & Ruziev, F. (2021, April). Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 2, p. 022057). IOP Publishing.

9. Murodova YM, Murodov MN, Tilloev LEE, Sattorov MO. Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. *Questions of science and education*. 2020 (23 (107)): 4-7.

10. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Sattorov, M.O., & Tilloev, L.I. (2020). Investigation of indicators and properties of diesel fuels affecting the supply and mixture formation. *Questions of science and education*, (23 (107)), 8-11.

11. Safarov, J. A., et al. "COMPREHENSIVE PROCESSING OF WASTE ENGINE OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS." *Theory and Practice of Modern Science* 4 (2019): 201-206.

12. Murodova, Yulduz Malikzhon Kizi, Malikzhon Negmurodovich Murodov, Lochin Ismatilloevich Tilloev, and Mirvohid Olimovich Sattorov. "Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines." *Science and Education Issues* 23 (107) (2020): 4-7.

13. Salimov, I.R., Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Khayitov, R.R. (2020). DETERMINATION OF THE OPTIMUM MODE OF OBTAINING ACTIVATED CARBON FROM FRUIT PITS SHELL FOR PURIFICATION OF ALKANOLAMINES. *Universum: Engineering Sciences*, (7-2 (76)).

14. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Sattorov, M.O. (2020). Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. *Questions of science and education*, (23 (107)), 4-7.

15. Tilloev L., Dustov K. Fractional composition of the waste yellow oil // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. - IOP Publishing, 2021. - T. 839. - No. 4. - S. 042080.

16. Safarov JA, Hayitov RR, Murodov MN, Zhumaeva MT. COMPREHENSIVE PROCESSING OF WASTE ENGINE OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS. *Theory and practice of modern science*. 2019 (4): 201-6.

17. Akhadov, A.A., Murodov, M.N., Khayitov, R.R., Oripova, L.N. and Toshkuziev, TM, 2021. DETERMINATION OF THE STRUCTURAL-SORPTION PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON OBTAINED FROM THE SHELL OF THE PITCHES. *Science and Education*, 2 (1).

18. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I. and Sattorov, MO, 2020. Study of Methanol Production Methods for the Production of High-Octane Gasolines. *Questions of science and education*, (23 (107)), pp. 4-7.

19. Tilloev, Lochin, et al. "Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1889. No. 2. IOP Publishing, 2021. Murodova, Yulduz Malikjon Kizi, et al. "Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines." *Science and Education Issues* 23 (107) (2020): 4-7.

20. Tilloev, L.I., Kosimov, E.K.U. and Murodov, MN, 2020. Separation of yellow oil and determination of physical parameters of the oil part obtained from it. *Universum: technical sciences*, (1 (70)).

21. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Sattorov, M.O. and Tilloev, LI, 2020. Investigation of indicators and properties of diesel fuels affecting the supply and mixture formation. *Questions of science and education*, (23 (107)), pp. 8-11.

22. Safarov, Zh. A., R. R. Khayitov, M. N. Murodov, and M. T. Zhumaeva. "COMPREHENSIVE PROCESSING OF WASTE ENGINE OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS." *Theory and Practice of Modern Science* 4 (2019): 201-206.

23. Tilloev L. et al. Research the content of waste (yellow oil) of the shurtan gas chemical complex in Uzbekistan // *Journal of Physics: Conference Series*. - IOP Publishing, 2021. - T. 1889. - No. 2. - P. 022057. Murodova, Yu.M. K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Sattorov, M.O. (2020). Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. *Questions of science and education*, (23 (107)), 4-7.

24. Tilloev, L.I., Kosimov, E.K.U., & Murodov, M.N. (2020). Separation of yellow oil and determination of the physical properties of the oil part obtained from it. *Universum: technical sciences*, (1 (70)).

25. Murodova YM, Murodov MN, Sattorov MO, Tilloev LEE. Investigation of indicators and properties of diesel fuels affecting the supply and mixture formation. *Questions of science and education*. 2020 (23 (107)): 8-11.

26. Salimov, I.R., Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I. and Khayitov, R.R., 2020. DETERMINATION OF THE OPTIMAL MODE OF OBTAINING ACTIVATED CARBON FROM FRUIT PITS SHELL FOR PURIFICATION OF ALKANOLAMINES. *Universum: Engineering Sciences*, (7-2 (76)).

27. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I. and Sattorov, MO, 2020. Study of Methanol Production Methods for the Production of High-Octane Gasolines. Questions of science and education, (23 (107)), pp. 4-7.

28. Tilloev LEE, Kosimov EK, Murodov MN. Separation of yellow oil and determination of the physical properties of the oil part obtained from it. Universum: technical sciences. 2020 (1 (70)).

29. Murodova, Yulduz Malikjon Kizi, et al. "Investigation of indicators and properties of diesel fuels affecting the supply and mixture formation." Science and Education Issues 23 (107) (2020): 8-11.

30. Akhadov AA, Murodov MN, Hayitov RR, Oripova LN, Toshkuziev TM. DEFINITION OF STRUCTURAL-SORPTION PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON OBTAINED FROM THE SHELL OF ANGELS BONE. Science and Education. 2021; 2 (1).

31. Murodova YM, Murodov MN, Tilloev LI, Sattorov MO. Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. Questions of science and education. 2020 (23 (107)): 4-7.

32. Salimov, I.R., Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Khayitov, R.R. (2020). DETERMINATION OF THE OPTIMUM MODE OF OBTAINING ACTIVATED CARBON FROM FRUIT PITS SHELL FOR PURIFICATION OF ALKANOLAMINES. Universum: Engineering Sciences, (7-2 (76)).

33. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Sattorov, M.O. (2020). Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. Questions of science and education, (23 (107)), 4-7.

34. Tilloev, L.I., Kosimov, E.K.U., & Murodov, M.N. (2020). Separation of yellow oil and determination of the physical properties of the oil part obtained from it. Universum: technical sciences, (1 (70)).

35. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Sattorov, M.O., & Tilloev, L.I. (2020). Investigation of indicators and properties of diesel fuels affecting the supply and mixture formation. Questions of science and education, (23 (107)), 8-11.

36. Safarov, Zh.A., Khayitov, R.R., Murodov, M.N., & Zhumaeva, M.T. (2019). COMPREHENSIVE PROCESSING OF WASTE ENGINE OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS. Theory and practice of modern science, (4), 201-206.

37. Akhadov, A.A., Murodov, M.N., Khayitov, R.R., Oripova, L.N., & Toshkuziev, T.M. (2021). DEFINITION OF STRUCTURAL-SORPTION PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON OBTAINED FROM THE SHELL OF ANGELS BONE. Science and Education, 2 (1).

38. Tilloev, L., & Dustov, K. (2021, September). Fractional composition of the waste yellow oil. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 839, No. 4, p. 042080). IOP Publishing.

39. Murodova, Yu.M.K., Murodov, M.N., Tilloev, L.I., & Sattorov, M.O. (2020). Study of methods for producing methanol for the production of high-octane gasolines. Questions of science and education, (23 (107)), 4-7.