OG‘IR NEFT QOLDIQLARINI OLTINGUGURTDAN GIDROTOZALASH JARAYONI TEXNOLOGIK TIZIMINI TAHLIL QILISH

Abdulloyev Hasan Raxmatovich
Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti
Shodiyev Diyorbek Husan o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universitetti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada og‘ir neft qoldiqlarini oltingugurtdan tozalashda qo‘llaniladigan gidrotozalash (hydrodesulfurization, HDS) texnologik jarayoni atroflicha tahlil qilinadi. Asosan, og‘ir neft fraksiyalarida mavjud bo‘lgan organik oltingugurt birikmalarining tarkibi, ularning kimyoviy xususiyatlari hamda ularni samarali tarzda yo‘qotish usullari o‘rganiladi. Gidrotozalash jarayonining texnologik sxemasi, asosiy qurilmalari (reaktor, isitkich, separator, absorber), ishlatiladigan katalizatorlar va reaksiya sharoitlari (harorat, bosim, vodorod miqdori) haqida batafsil ma’lumotlar beriladi. Shu bilan birga, ushbu jarayon orqali atrof-muhitga chiqariladigan zararli moddalarning kamayishi va yoqilg‘ining ekologik tozaligi ta'minlanishining ahamiyati ham ko‘rsatib o‘tiladi.

Kalit so‘zlar: og‘ir neft qoldiqlari, gidrotozalash (hds), oltingugurt birikmalari, katalitik reaksiya, reaktor tizimi, vodorod bilan tozalash, neftni qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, texnologik sxema, katalizatorlar

Annotation: this article analyzes in detail the technological process of hydrotossing (hydrodesulfurization, HDS), which is used in the desulfurization of heavy oil residues. Basically, the composition of organic sulfur compounds present in heavy oil fractions, their chemical properties, as well as methods for their effective elimination are studied. Detailed information is given about the technological scheme of the hydrotossing process, the main devices (reactor, heater, separator, absorber), catalysts used and reaction conditions (temperature, pressure, hydrogen content). At the same time, the importance of ensuring the reduction of harmful substances released into the environment and the environmental friendliness of the fuel is also demonstrated through this process.

Keywords: heavy oil residues, Hydrotossing (HDS), sulfur compounds, catalytic reaction, reactor system, hydrogen purification, oil refining, environmental safety, technological scheme, catalysts

ISSN 3030-3907

Аннотатsiя: В данной статье подробно разбирается технологический процесс гидроочистки (гидродесульфуризатsiи, ГДС), применяемый при обессеривании тяжелых нефтяных остатков. В основном изучается состав органических соединений серы, содержащихся в тяжелых нефтяных фракциях, их химические свойства, а также способы их эффективного удаления. Подробно описана технологическая схема процесса гидроочистки, основные устройства (реактор, нагреватель, сепаратор, поглотитель), используемые катализаторы и условия реакции (температура, давление, содержание водорода). Однако также подчеркивается важность сокращения выбросов вредных веществ в окружающую среду посредством этого процесса и обеспечения экологической чистоты топлива.

Ключевые слова: тяжелые нефтяные остатки, Гидроочистка (HDS), соединения серы, каталитическая реакция, реакторная система, водородная очистка, нефтепереработка, Экологическая безопасность, технологическая схема, катализаторы

Kirish

Neftni qayta ishlash jarayonida hosil bo‘ladigan og‘ir neft qoldiqlari (masalan, mazut, asfalt, vakuum qoldig‘i) ko‘plab zararli komponentlarni, ayniqsa organik oltingugurt birikmalarini o‘z ichiga oladi. Bunday mahsulotlar yoqilg‘i sifatida ishlatilganda, atmosfera havosiga SO_2 (oltingugurt dioksidi) chiqaradi, bu esa atrof-muhit va inson salomatligiga zararli.

Shu sababli, og‘ir neft qoldiqlarini gidrotozalash orqali oltingugurtdan tozalash – zamonaviy neft sanoatining eng muhim ekologik va texnologik masalalaridan biridir.

Neft maxsulotlarining asosiy qismi xalq xo‘jaligida yoqilg‘i va surkov moylari sifatida ishlatiladi. Neft maxsulotlarining nisbatan kam qismi bitum olish uchun, elektrod koksi, qattiq parafinlar olish uchun ishlatiladi, qolgan qismi organik sintezda – plastmassa, sintetik tola, sintetik kauchuk, ug‘itlar va x.k. olishda ishlatiladi. Shuning uchun neft maxsulotlari quyidagi guruxlarga bo‘linadi:

1.Yoqilg‘i. 2. Yorituvchi kerosin, 3. Erituvchilar va yuqori oktanli qo‘shimchalar, 4. Neft moylari, 5. Parafinlar, serezinlar, vazelinlar, 6. Neft bitumlari, 7. va boshqa neft maxsulotlari.

2. Yoqilg‘i. 1. Karbyurator yoqilg‘isi (avia-avtomobil benzilari, traktor yoqilg‘isi). 2.Reaktiv, 3. Dizel, 4. Gazoturbinalar. 5. Kotel (qozon) yoqilg‘isi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Gidrotozalash nima?

ISSN 3030-3907

Gidrotozalash (hydrodesulfurization – HDS) – bu vodorod ishtirokida neft mahsulotlaridagi oltingugurt, azot, kislorod va boshqa zararli komponentlarni katalizator ishtirokida olib tashlash jarayonidir.

Oltingugurtli birikmalar (masalan, tiofenlar, merkaptanlar, sulfidlar) gidrogenoliz yo‘li bilan vodorod bilan reaksiyaga kirishib, vodorod sulfidi (H_2S) hosil qiladi:

$$R\text{-}S\text{-}R + H_2 \rightarrow H_2S + RH$$

Gidrotozalash jarayonining asosiy bosqichlari

1 Xomashyoni tayyorlash

Neft qoldiqlari oldindan isitiladi va filtrlanadi. Bu bosqichda mexanik iflosliklar ajratiladi.

2. Isitish va reaktorga yuborish

Xomashyo reaktorga kirishdan avval **300–450°C** gacha isitiladi. Reaktorga **vodorod** bilan aralashtirib yuboriladi.

3. Reaktor (katalizatorli reaksiya)

- Reaktor ichida maxsus **katalizatorlar** mavjud (masalan, kobalt–molibden (Co-Mo) yoki nikel–molibden (Ni-Mo)).
- Bosim odatda **30–130 atm**, harorat esa **300–450°C** bo‘ladi.
- Shu sharoitda oltingugurt birikmalari H_2 bilan reaksiyaga kirishib, **H_2S** ga aylanadi.

4. Mahsulotlarni ajratish

Reaktordan chiqqan aralashma **sovutiladi**, gaz va suyuqlik fazalariga ajratiladi:

- Gaz: vodorod, vodorod sulfidi (H_2S)
- Suyuqlik: tozalangan neft mahsuloti

5. H_2S ni yo‘qotish

Ajralgan vodorod sulfidi **absorberlar** yoki **Claus jarayoni** orqali $H_2S \rightarrow S$ (elementar oltingugurt) ga aylantiriladi.

1-jadval

Asosiy texnologik qurilmalar

Qurilma	Vazifasi
Issiqlik almashgich	Xomashyoni isitish
Reaktor	Gidrotozalash reaksiyasi
Katalizator	Reaksiyani tezlashtirish
Separator	Gaz va suyuqlikni ajratish
Absorber / Claus	H_2S gazini ajratish va yo‘qotish

TEXNOLOGIK QISM

Og`ir neft mahsulotlarini gidrotozolash qurilmasi reaktori

ISSN 3030-3907

Og`ir neft mahsulotlarini katalitik gidrotozalash uning tarkibidagi oltingugurt miqdorini 0,2 % gacha kamaytirish, termik barqarorligini oshirish va boshqa sifatlarini yaxshilash maqsadida amalga oshiriladi. Gidrotozalash jarayoni olefin uglevodorodlarning to'yinishi va oltingugurtli, kislorodli, azotli birikmalarning destruktiv gidrogenlanishi natijasida parafin uglevodorodlar, vodorod sulfid, suv, ammiak hosil bo'lishi bilan ro'y beradi.

Gidrotozalash jarayoni vodorodli gaz ishtirokida 360 – 425^{0}C temperatura va 2 – 5 MN/m^2 bosimda amalga oshiriladi. Oltingugurtdan tozalanish darajasi va to'yinmagan uglevodorodlarning gidrirlash chuqurligi jarayon temperaturasi va bosimi, shuningdek vodorodli gazning stirkullyastiyalanish karraligi ortishi bilan oshadi. Jarayonni tezlatish uchun turli katalizatorlar, xususan alyumokobaltmolibdenli katalizatorlar qo'llaniladi.

Gidrirlash reakstiyasi issiqlik ajralishi bilan kechadi. Ortiqcha issiqlik sovutish agentlari (sovuq stirkullyastiog gaz, xom-ashyo yoki gidrogenizat) yordamida olinadi.

Hozirda gidrotozalash jarayoni ikki blokli qurilmalarda amalga oshiriladi. Qurilma reaktor bloki quyidagicha ishlaydi. Xom-ashyo tozalangan stirkullyastion gaz va toza texnik vodorod bilan aralashtirilib, dastlab isitkichda, so'ngra trubali pechda 360 – 380^{0}C gacha isitiladi va reaktorga yuboriladi. Katalizator faolligi pasayishi bilan xom-ashyoni isitish temperaturasi orttiriladi. Bunda reakstiya zonasidagi temperatura 450^{0}C dan oshib ketmasligiga e'tibor berish lozim. Aks holda, katalizator sirtida koks hosil bo'lishi tezlashadi va gaz hosil bo'lishi kuchayib, xom-ashyo termik krekingga uchraydi.

Reaktorda hosil bo'lgan gidrogenizat bug`lari, reakstiya gazlari, vodorod sulfid va stirkullyastion gaz aralashmasi sovutkichlarda 50$^0$S gacha sovutilib, separatorga o'tadi. Separatorda 4.5 MN/m$^2$ bosimda gaz va bug`lar aralashmasi gidrogenizat va stirkullyastion gazga ajratiladi.

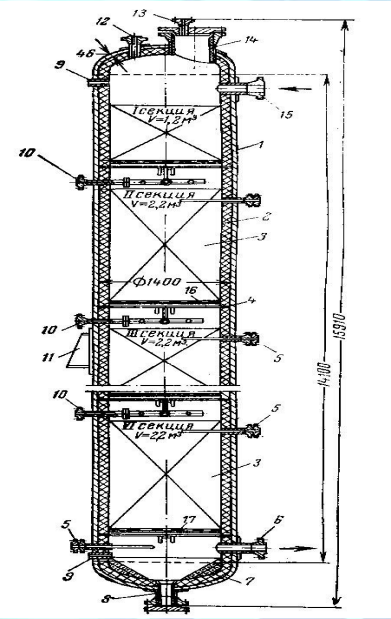
Ishlatilgan katalizatorda reakstiya oxirida 10 – 13 % gacha koks va 7 % gacha oltingugurt bo'ladi. Katalizator faolligi gazhavoli oksidlash yo'li bilan tiklanadi. Regenerastiyadan oldin tizim 0,8 MN/m^2 bosim ostidagi inert gaz bilan shamollatiladi. Regenerastiya gazlari tarkibida 0,2 % gacha oltingugurt ikki oksidi mavjud bo'ladi. Katalizatorni tiklash jarayoni koksni 420 – 430^{0}C temperaturada va 4 MN/m^2 bosimda yondirish bilan boshlanib, uni 520 – 550^{0}C temperatura va 2 MN/m^2 bosimda 4 soat mobaynida toblash bilan yakunlanadi. Yuqori temperaturada trubalar metalli mustahkamligini saqlab qolish maqsadida, jarayon bosimi toblash davomida pasaytirib boriladi. Yondirish katalizatordagi koks va oltingugurt miqdoriga bog`liq holda 48 – 60 soat davom etadi.

ISSN 3030-3907

Regenerastiya stiklining umumiy vaqti 100 – 150 soatni tashkil etadi. Shuning uchun ham bu tadbir ta’mirlash paytida amalga oshiriladi. Regenerastiya davriyligi xom-ashyo sifatiga va yoqilg`ini tozalash darajasiga bog`liq holda uch oydan ikki yilgacha teng bo’lishi mumkin.

Reaktorlar temirbeton asoslarda shunday o’rnatiladiki, katalizatorni reaktordan chiqarish o’z oqimi bilan amalga oshirish mumkin bo’lsin.

1-rasmda tasvirlangan reaktor diametri 1400 *mm* va balandligi 14000 *mm* bo’lgan elliptik qopqoqli vertikal stilindrsimon apparatdir. Reaktor korpusi 40 *mm* qalinlikdagi 12XM+EI496 markali po’latdan tayyorlanadi. Korpus ichki tomonidan 125 – 200 *mm* qalinlikdagi o’tga chidamli beton qatlami bilan qoplanadi.



Og`ir neft mahsulotlarini gidrotozalash reaktori

1-korpus; 2- futerovka; 3-katalizator; 4- tayanch halqa; 5-termopara o’rnatiladigan shtuster; 6-gaz xom-ashyo aralashmasining chiqishi; 7-qopqoq; 8-pastki shtuster; 9-manometr uchun mufta; 10-sovutivchi gazning chiqishi; 11-tayanch; 12-himoya klapani shtusteri; 13-havo chiqargich; 14-lyuk; 15-gaz xom-ashyo aralashmasini berish shtusteri; 16-ajraladigan boshoqli panjara; 17-tayanch list.

Apparat ichida 6 ta ajraladigan boshoqli panjara bo’lib, uning ustida tabletka shaklidagi katalizator uyilgan. Panjaralar reaktor korpusiga payvandlangan halqasimon tayanchlarda o’rnatiladi. Apparatning barcha ichki qurilmalari EI496 markali po’latdan tayyorlanadi.

Katalizatorning har bir qatlami ustiga sovutivchi stirkullyastion gazni uzatish uchun xromnikeldan tayyorlangan trubalar o’rnatilgan.

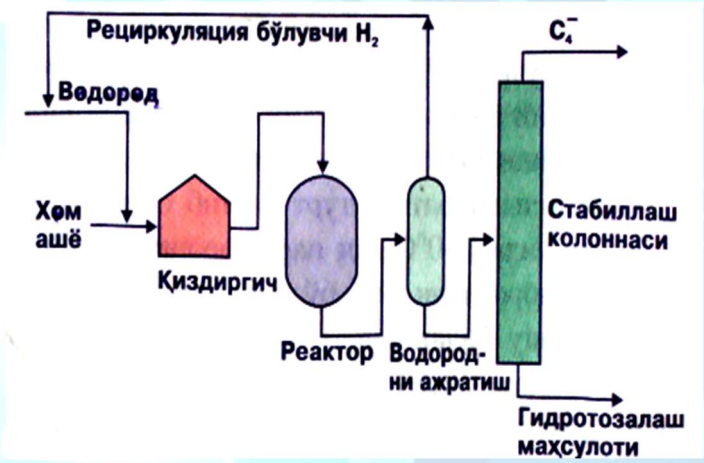
12 m^3 tabletka shaklidagi katalizator diametri 450 *mm* bo’lgan ustki lyuk orqali apparatga yuklanadi. Gaz – xom-ashyo aralashmasi apparatning ustki

ISSN 3030-3907

qismidagi shtuster orqali yuqori sekstiyaga berilib, ketma-ket barcha katalizator qatlamlari orqali o'tadi.

Gidrotozalash reaktorlari kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya , shuningdek apparat metallining katalizator ta'sirida mexanik eyilish sharoitida ishlaydi. Kimyoviy korroziya yuqori temperaturali oltingugurtli va vodorodli gazlar ta'sirida, elektrokimyoviy korroziya esa tutun gazlari tarkibidagi suv va oltingugrt ikki oksidi ta'sirida vujudga keladi.

Xom-ashyo tarkibida oltingugurt, stirkullyastiya gaz tarkibida esa vodorod sulfid miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, apparat shunchalik ko'p korroziyaga uchraydi.



Og'ir neft mahsulotlarini gidrotozalash jarayoning umumiy texnologik sxemasi

Gidrotozalash jarayonida vodorod ishtirokida og`ir neft fraktsiyalari tarkibidagi barcha oltingugurt gidrotozalash uskunalaridan chiqayotgan maxsulot tarkibini asosan past xaroratda va yuqori haroratda qaynovchi uglevodorodlar tashkil etadi.

Lekin siklik ko'rinishdagi uglevodorodlar tarkibidan S, N va Me lar molekulasini to'liq parchalamasdan turib ajratib olib bo'lmaydi. Shu sababli jarayonda oldin past molekulali uglevodorodlar hosil qilinadi

Gidrotozalash afzalliklari

✅ Neft mahsulotlarining ekologik tozaligi ortadi

✅ Yoqilg'i standartlarga javob beradi (masalan, EURO-5)

✅ Sanoatda moslashuvchan qo'llaniladi

✅ Katalitik kreking, reforming jarayonlariga tayyor xomashyo hosil bo'ladi

Kamchiliklari va cheklovlari

❌ Yuqori energiya sarfi (issiqlik va bosim)

❌ Katalizatorlar vaqt o'tishi bilan zararlanishi (deaktivatsiya)

❌ Vodordan foydalanish – qimmat resurs

ISSN 3030-3907

Xulosa

Og‘ir neft qoldiqlarini oltingugurtdan tozalashda gidrotozalash texnologiyasi eng samarali va ekologik toza usul hisoblanadi. Bu jarayon orqali neft mahsulotlarining sifatini oshirish, ularni yanada toza yoqilg‘i shaklida iste’molchilarga yetkazish va atmosfera ifloslanishini kamaytirish mumkin. Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlari gidrotozalash jarayonini keng qo‘llash orqali yuqori sifatli va ekologik xavfsiz yoqilg‘i ishlab chiqarishni ta’minlamoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Темиров, А. Х., Ахмедов, В. Н. (2021. Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2021. – №12 (93). – С. 60-62.
2. Alisher, T., Vokhid, A., Bobir, O. Synthesis and properties of thiourea based inhibitors// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2022.– №8 (101), – С. 63-65.
3. Temirov, A., Akhmedov, V. (2022). Preparation and properties of a corrosion inhibitor based on thiourea // Scientific Collection «InterConf», (120). – Vilnius, 2022. – №122. –P. 211-213.
4. Temirov, A., & Akhmedov, V. (2022). Physico-chemical characteristics of an aminoaldehyde oligomer with inhibiting properties // Scientific Collection «InterConf». – Warsaw, 2022. – №122. –P. 303-305.
5. Panoyev Erali Rajabboyevich, Temirov Alisher Hoshim o‘g’li, Akhmedov Vokhid Nizomovich (Bukhara, Uzbekistan) The corrosion problem in the oil and gas industry . Polish science journal (ISSUE 10(43), 2021) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021
6. Xamidov, D. G. A., & Temirov, A. H. O. G. L. (2020). Parafinli neftlarning fizik-kimyoviy xossalari tahlili. Science and Education, 1(9).
7. Темиров, А. Х., & Ахмедов, В. Н. (2021). Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты. Universum: технические науки, (12-5 (93)), 60-62
8. Alisher hoshim o‘g‘li, T., & Nabiullayevich, A. S. (2024). Neft Va Gazni Qayta Ishlash Korxonalari Jihoz Va Qurilmalarida Kelib Chiqishi Mumkin Bo’lgan Korroziyalar Va Ularning Ldini Olish Usullari. Miasto Przyszłości, 46, 847-851.
9. Hoshim O’g’li, T. A., Universiteti, B. D. T., Jumayevich, D. S. B., & Raxmatovna, D. X. G. Z. GAZLARNI MEA YORDAMIDA ABSORBSION TOZALASH.

ISSN 3030-3907

10. Alisher, T., Vokhid, A., & Bobir, O. (2022). Synthesis and properties of thiourea based inhibitors. Universum: технические науки, (8-3 (101)), 63-65.
11. Темиров, А. Х. (2024). Технология Производства Ингибиторов Коррозии. Miasto Przyszłości, 46, 832-836.
12. Temirov, A. H. O. G. L., O'G'Li, G. A. H., & Nosirov, S. N. O. G. L. (2024). Kondensatsiya usuli yordamida gazni qayta ishlash texnologiyasi. Science and Education, 5(3), 204-210.
13. Temirov A. H., To'raqulova M. Q. & Izzatov D. H. (2024). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ. Development Of Science, 4(1), pp. 19-24.
14. 2 Abdulloyev H.R., Panoyev N.Sh. «Проблемы, инновационные предложения и решения в области химии и технологии нефти и газа» Сборник материалов международной научно – технической конференции. Бухара-2023 "Uz-kor gas chemical" qk, mchj chiqindisi og'ir geksanning gaz xromato-mass-spektral tahlili 104 -108 b.
15. 3. Abdulloyev H.R. "Neft, gaz va gazkondensatni qazib olish va tayyorlash jarayonidagi texnologik muammolarning innovatsion yechimlari" Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjumanto'plami14-15 noyabr Buxoro - 2024 y Og'ir geksanning fraksion tahlili.426 -428b
16. 4. Сафаров Ж.А., Хайитов Р.Р. Исследование физико-химических свойств и химического состава отработанных моторных масел // Universum: технические науки, 2021. – № (6-4 (87)). – С. 14-19.
17. 5. Сафаров, Ж. А., Хайитов, Р. Р., Муродов, М. Н., Жумаева, М. Т. (2019).
18. Комплексная переработка отработанных моторных масел с получением ценных продуктов. Теория и практика современной науки, 2019 - № 4. С. 201-206.
19. 6. Safarov.J.A., Rustamovich, H. L., Temirov.A.H. (2021, January). Restoring the quality of used engine oils. In Euro-Asia Conferences (Vol. 1, No. 1, pp. 29-33).
20. 7. Safarov.J.A., Choice of refining method and complex processing of used oils to obtain valuable products. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR), 75.
21. 8. Abdulloyev H.R., Panoyev N.Sh "Neft va gaz sanoatining dolzarbmuammolariva istiqbollari" Mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya maqolalar to'plami15-16-oktabr Buxoro - 2024
22. 9. Behruz To'ymurodovich Salomatov, Nodir Shavkatovich Panoyev, Jasur Alijon o'g'li Safarov, Hasan Rahmatovich Abdulloyev. SCIENCE AND

ISSN 3030-3907

EDUCATION SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 5 ISSUE 4 APRIL 2024
Ishlatilgan moylarni tozalashning zamonaviy usullari 211-117 b
23. 10. Абдуллоев Хасан Рахматович , Паноев Нодир Шавкатович, Сафаров Жасур Алижон угли Физико-химический анализ остаточного тяжёлого гексана – отхода сп ооо «uz-kor gas chemical».// Universum: технические науки, 2024. – № (7(124)). – С. 5-8.

ISSN 3030-3907