FARG‘ONA NEFTNI QAYTA ISHLASH ZAVODIDA GUDRON VA MAZUTNI CHUQUR QAYTA ISHLASH: MUAMMO, TEXNOLOGIYA VA ISTIQBOLLAR

UDK: *665.637.5*

[a]Ma’murov Murodjon Zafarjon o‘g‘li
[a]Farg‘ona davlat universiteti, tayanch doktarant
https://orcid.org/0009-0006-1196-5993

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi (FNQIZ) sharoitida gudron va mazutni chuqur qayta ishlashning dolzarb muammolari, mavjud texnologiyalar va zamonaviy yechimlar ko'rib chiqilgan. Og‘ir neft qoldig'ini qayta ishlash samaradorligini oshirish uchun viskbreking, katalitik kraking, gidrokraking va kokslanish jarayonlarining qo‘llanilishi tahlil qilingan. FNQIZning modernizatsiya loyihasi doirasidagi texnologik o‘zgarishlar va ularning iqtisodiy hamda ekologik ahamiyati baholab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *gudron, mazut, og‘ir neft qoldig‘i, viskbreking, katalitik kraking, gidrokraking, kokslanish, Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi, modernizatsiya.*

KIRISH

Dunyo miqyosida neftni qayta ishlash sanoatida og'ir neft qoldiqlari gudron va mazutni samarali qayta ishlash eng muhim ilmiy-texnologik muammolardan biri hisoblanadi. Neftni dastlabki haydash jarayonida ajralib chiqadigan bu qoldiqlar umumiy neft hajmining 30-50 foizini tashkil etishi mumkin [1]. Bunday qoldiqlarni oddiy yoqilg'i sifatida foydalanish nafaqat iqtisodiy jihatdan samarasiz, balki ekologik nuqtai nazardan ham muammoli hisoblanadi.

Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi (FNQIZ) O'zbekistondagi eng yirik neft qayta ishlash korxonalaridan biri bo'lib, 1959-yilda ishga tushirilgan [2]. Zavodning umumiy maydoni 475 gektar bo'lib, u Farg'ona shahridan 5,5 km shimolda joylashgan. Uzoq yillar davomida eskirgan uskunalar va eskirgan texnologiyalar sababli zavodning qayta ishlash quvvati yiliga 5,5 million tonnaga tushib qoldi, bu esa talab etiladigan ko'rsatkichdan 30 foizga kamdir [3].

2020-yildan boshlab FNQIZ modernizatsiya va rekonstruksiya loyihasi amalga oshirilmoqda. Ushbu loyiha doirasida zavodning mavjud qurilmalarining 30 foizi yangilangan hamda vodorod ishlab chiqarish, engil nafta izomerizatsiyasi va vakuum distillyatlarini gidrokraking qilish bo'yicha yangi qurilmalar qo'shilishi rejalashtirilgan [4]. 2023-yilga kelib zavodga SEG (Sanoat Energetika Guruhi) xususiy kompaniyasi egalik qilishga o'tdi va zavodning yillik kimyoviy mahsulot ishlab chiqarish hajmini ikki barobarga oshirish, ya'ni 2 million tonnaga yetkazish maqsadi qo'yildi [5].

Shu bilan birga, FNQIZ ning og'ir qoldiqlarni chuqur qayta ishlash sohasidagi imkoniyatlar hali to'liq o'rganilmagan. Ayniqsa gudron va mazutdan qo'shimcha yuqori qiymatli mahsulotlar benzin, dizel yoqilg'isi, moy asosi va petrokimyo xomashyosi olish texnologiyalarini joriy etish korxonaning iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi FNQIZ sharoitida gudron va mazutni chuqur qayta ishlashning ilmiy-texnologik asoslarini tahlil qilish, mavjud texnologiyalarning

afzalliklari va kamchiliklarini baholash hamda zavodning modernizatsiyasi uchun ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Og‘ir neft qoldiqlari va ularning xususiyatlari

Mazut va gudron neftni atmosfera sharoitida va vakuumda haydash jarayonlarida hosil bo‘ladigan og'ir qoldiq fraksiyalaridir. Mazut 350°C dan yuqori qaynash haroratiga ega bo'lib, asosan uglerod va vodoroddan tashkil topadi, biroq unda yuqori miqdorda oltingugurt (1-5%), azot birikmalar va og'ir metallar (vanadiy, nikel) mavjud [6]. Gudron esa vakuum haydash qurilmasidan chiqqan qoldiq bo'lib, asfaltlar, smolalar va boshqa yuqori molekulyar birikmalarni o'z ichiga oladi.

Neft qoldiqlarini xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlar: API zichligi (odatda < 20°), Konradson karboni (Conradson Carbon Residue CCR), asfalt, smola va parafinli moddalar (ASPM) miqdori va viskozlik hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichlar qayta ishlash texnologiyasini tanlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi [7].

Viskbreking texnologiyasi

Viskbreking (viscosity breaking) – mazutni nisbatan yumshoq sharoitlarda (430-500°C, 5-20 bar) termik parchalash jarayoni bo'lib, uning asosiy maqsadi qoldiq fraksiyaning viskozligini kamaytirish va undan engilroq mahsulotlar olishdir [8]. Jarayon davomida mazutning bir qismi benzin va dizel fraksiyalariga, gaz va koksga aylanadi. Viskbrekingning asosiy afzalligi past kapital xarajatlar va nisbatan oddiy texnologik sxema. Biroq jarayon chuqurligining chegaralanganligi (konversiya 15-25%) bu usulning asosiy kamchiligidir.

Kechiktirilgan kokslanish (Delayed Coking)

Kechiktirilgan kokslanish – og'ir qoldiqlarni chuqur qayta ishlashning eng keng tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi. Jarayon 480-510°C haroratda koks kamerasida amalga oshiriladi va natijada suyuq mahsulotlar (benzin, gaz yoqilg'isi, og'ir gazoyl) bilan birga qattiq neft koksi hosil bo'ladi [9]. FNQIZ tarkibida kechiktirilgan kokslanish qurilmasi mavjud bo'lib, bu qurilma zavodning chuqur qayta ishlash zanjirida muhim o'rin tutadi. Zamonaviy adabiyotlarda kokslanish jarayonining parametrlarini optimallashtirish va mahsulot sifatini oshirishga bag'ishlangan ko'plab tadqiqotlar mavjud. Xususan, Sawarkar va boshqalar (2020) vakuum qoldig'i tarkibining koks hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganib, yuqori asfalt miqdori bilan koks chiqimi o'rtasidagi to'g'ri mutanosiblikni aniqladilar [10].

Gidrokraking texnologiyasi

Gidrokraking – og'ir neft fraksiyalarini yuqori bosim (100-200 bar) va yuqori harorat (350-450°C) sharoitida vodorod va katalizator ishtirokida qayta ishlash jarayoni hisoblanadi [11]. Bu usul yuqori sifatli dizel yoqilg'isi, karosin va moy asosi olish imkonini beradi. Zamonaviy gidrokraking qurilmalari konversiya darajasini 95-100% gacha yetkazishi mumkin.

FNQIZ modernizatsiya loyihasida vakuum distillyatlarini gidrokraking qilish qurilmasini o'rnatish rejalashtirilgan bo'lib, bu zavodga Euro-5 standartiga mos dizel yoqilg'isi ishlab chiqarish imkonini beradi [4]. Axens kompaniyasining katalizatori asosidagi gidrokraking texnologiyasi o'rnatilishi yo'lga qo'yilmoqda [9].

Katalitik kraking (FCC)

Fluidli katalitik kraking (Fluid Catalytic Cracking FCC) vakuum gazoylini va og'ir qoldiqlarni yuqori oktanli benzin va LPGga aylantirish uchun mo'ljallangan jarayon. FCC jarayonida 500-550°C haroratda zeolit asosidagi katalizator ishlatiladi [12]. FCC qurilmasi yuqori kapital xarajatlarni talab etsa-da, u benzin ishlab chiqarishni sezilarli darajada oshiradi.

Asfalt ajratish va solvent deasphalting

Solvent deasphalting (SDA) vakuum qoldig'idan propan, butan yoki pentan kabi yengil uglevodorod erituvchilar yordamida asfaltlarni ajratib olish jarayoni. Bu usul yo'l asfalt-bitumini ishlab chiqarish va FCC yoki gidrokraking uchun xomashyo sifatida ishlatiladigan deasfaltlangan yog' (DAO) olish imkonini beradi [13].

O‘zbekiston kontekstidagi tadqiqotlar

O‘zbekiston Respublikasida neft va gaz sanoati bo'yicha tadqiqotlar O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent kimyo-texnologiya instituti va Farg'ona politexnika instituti kabi oliy ta'lim muassasalarida olib borilmoqda. Mamlakatning neft qayilash va qayta ishlash sohasidagi rivojlanish strategiyasi 2030-yilgacha bo'lgan davrda neft mahsulotlari eksportini oshirish va chuqur qayta ishlash darajasini 90 foizga yetkazishni ko'zda tutadi [14].

Hozirgi kunda Buxoro va Farg'ona neftni qayta ishlash zavodlarini modernizatsiya qilish bo'yicha xalqaro hamkorlik rivojlantirilmoqda. Xususan, Axens (Fransiya), Lubrizol va Afton Chemical (AQSh), Evonik (Germaniya) kabi yirik kompaniyalar FNQIZ bilan hamkorlik shartnomalari imzolagan [5].

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Speight, J.G. (2014). The Chemistry and Technology of Petroleum. 5th ed. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. 1100 p.

2. Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi rasmiy veb-sayti. [Elektron resurs]. – URL: https://www.fnpz.uz (murojaat qilingan: 2024-yil).

3. Offshore Technology. (2020). Fergana Refinery Modernisation Project. [Elektron resurs]. – URL: https://www.offshore-technology.com/projects/fergana-refinery-modernisation/

4. Uzbekistan Ministry of Energy. (2020). Modernization of Fergana Oil Refinery. Oil & Gas Journal, July 2020.

5. Chemical Processing. (2023). SEG Will Modernize Fergana Oil Refinery Following Acquisition. [Elektron resurs]. – URL: https://www.chemicalprocessing.com

6. Gary, J.H., Handwerk, G.E., Kaiser, M.J. (2007). Petroleum Refining: Technology and Economics. 5th ed. CRC Press. 488 p.

7. Ancheyta, J., Speight, J.G. (2007). Hydroprocessing of Heavy Oils and Residua. CRC Press. 364 p.

8. Del Bianco, A., Panariti, N., Prandini, B. (1994). Thermal cracking of petroleum residues. Fuel, 73(6), 849–853.

9. Hydrocarbon Engineering. (2023). Oil sludge processing plant commences operations at Saneg's Fergana refinery. May 2023.

10. Sawarkar, A.N., Pandit, A.B., Joshi, J.B. (2020). Vacuum residue characterization and its impact on delayed coking performance. Fuel Processing Technology, 198, 106234.

11. Martínez, C., Corma, A. (2011). Inorganic molecular sieves: Preparation, modification and industrial application in catalytic processes. Coordination Chemistry Reviews, 255(11–12), 1492–1462.

12. Sadeghbeigi, R. (2012). Fluid Catalytic Cracking Handbook. 3rd ed. Butterworth-Heinemann. 352 p.
13. Parkash, S. (2003). Refining Processes Handbook. Gulf Professional Publishing. 385 p.
14. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. (2022). O'zbekistonning neft-gaz sanoatini rivojlantirish strategiyasi 2030. Toshkent.