MAZUT M-40 VA MAZUT M-100 NING KIMYOVIY TARKIBINI QIYOSIY TAHLIL QILISH

[a]Ermatova Mavluda Shuxratjon qizi
[a]Farg‘ona davlat universiteti kimyo kafedrasi 1 -kurs tayanch doktoranti
ORCID ID:0009-0007-3100-2374

[b]Ismoilov Muminjon Yusupovich
[b]Farg‘ona davlat universiteti kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori.
ORCID ID: 0000-0001-8212-4493

Annotatsiya: *Mazkur tezisda Mazut M-40 va Mazut M-100 ning kimyoviy tarkibi bo‘yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, me’yoriy hujjatlar va tadqiqot natijalari asosida qiyosiy tahlil amalga oshirilgan. Adabiyotlar ma’lumotlari asosida mazutlarning uglevodorod tarkibi, smolali-asfalten moddalar miqdori, oltingugurtli birikmalar tarkibi hamda ularning fizik-kimyoviy xossalarga ta’siri yoritilgan. Tahlil natijasida M-100 mazutining yuqori molekulyar komponentlar va og‘ir fraksiyalar ulushi bilan, M-40 mazutining esa nisbatan yengilroq tarkibga egaligi aniqlangan. Tadqiqot natijalari mazutlarning sifat ko‘rsatkichlarini baholash va ulardan samarali foydalanish bo‘yicha ilmiy xulosalar chiqarishga xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *mazut M-40, mazut M-100, kimyoviy tarkib, adabiyotlar tahlili, uglevodorodlar, smolalar, asfaltenlar, oltingugurtli birikmalar.*

KIRISH

Mazut neftni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash jarayonlarida olinadigan og‘ir qoldiq mahsulotlardan biri bo‘lib, energetika, metallurgiya va boshqa sanoat tarmoqlarida muhim yoqilg‘i sifatida keng qo‘llaniladi[1,2]. Mazutning fizik-kimyoviy xossalari va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari uning kimyoviy tarkibiga bevosita bog‘liqdir. Shu sababli turli markadagi mazutlarning tarkibiy xususiyatlarini o‘rganish ham ilmiy, ham amaliy ahamiyatga ega[4,8].

Og‘ir neft qoldiqlaridan samarali foydalanish, ularning energetik samaradorligini oshirish hamda atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish masalalari zamonaviy neftni qayta ishlash sanoatining dolzarb ilmiy-amaliy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [1, 8].

Mazut M-40 va Mazut M-100 MDH davlatlarida keng foydalaniladigan yoqilg‘i mazutlari hisoblanadi. Ushbu markalar bir-biridan qovushqoqligi, zichligi, smolali-asfalten moddalar miqdori va uglevodorod tarkibi bilan farqlanadi[3,7]. Mazut tarkibidagi parafin-naften uglevodorodlari, aromatik birikmalar, smolalar va asfaltenlar uning yonish samaradorligi, saqlash sharoitlari hamda transportirovka xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi[4,8].

So‘nggi yillarda mazut tarkibini chuqur o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlarda og‘ir neft qoldiqlarining molekulyar tarkibi va ularning fizik-kimyoviy xossalarga ta’siri keng yoritilgan[8,10,11]. Biroq M-40 va M-100 markali mazutlarning kimyoviy tarkibini qiyosiy baholashga bag‘ishlangan ma’lumotlar turli manbalarda tarqoq holda

uchraydi. Shu bois mavjud ilmiy adabiyotlar va me’yoriy hujjatlar asosida ushbu mazut markalarining tarkibiy xususiyatlarini umumlashtirish dolzarb hisoblanadi[2,7].

Mazkur tezisning maqsadi ilmiy adabiyotlar ma’lumotlari asosida Mazut M-40 va Mazut M-100 ning kimyoviy tarkibini qiyosiy tahlil qilish hamda ularning asosiy tarkibiy komponentlari va xossalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni baholashdan iborat.

ASOSIY QISM

Mazut neftni birlamchi qayta ishlash jarayonlarida atmosfera va vakuum kolonnalarining quyi qismida hosil bo‘ladigan og‘ir qoldiq mahsulot hisoblanadi. Uning tarkibi neftning genetik tipi, geologik yoshi, tarkibidagi geteroatomli birikmalar miqdori va qayta ishlash texnologiyasiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Adabiyotlarda keltirilishicha, mazut tarkibi murakkab dispers sistema bo‘lib, parafin-naften uglevodorodlari, aromatik uglevodorodlar, smolalar, asfaltenlar hamda azot, kislorod va oltingugurt saqlovchi geteroorganik birikmalardan tashkil topgan[1,4,8].

Mazut M-40 va Mazut M-100 markalari davlat standartlariga muvofiq ishlab chiqariladigan eng ko‘p tarqalgan qoldiq yoqilg‘ilar hisoblanadi. Ularning asosiy farqi qovushqoqlik darajasi va fraksion tarkibi bilan belgilanadi[3.7]. M-40 markasini olishda mazut tarkibiga ma’lum miqdorda dizel yoki gazoyl fraksiyalari qo‘shilishi mumkin, natijada mahsulotning qovushqoqligi pasayadi[2]. M-100 esa asosan vakuum qoldig‘i va og‘ir neft fraksiyalaridan tashkil topganligi sababli yuqori qovushqoqlik va zichlikka ega bo‘ladi[5,7,8].

1-jadval

Mazut M-40 va Mazut M-100 ning asosiy fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari qiyosiy tavsifi

Ko‘rsatkich	M-40	M-100
Shartli qovushqoqlik, 80°C da, °VU	≤ 8,0	≤ 16,0
Kinematik qovushqoqlik, 100°C da, mm²/s	≤ 36,2	≤ 50,0
Zichlik, 20°C da, kg/m³	930–965	960–1015
Oltingugurt miqdori, %	0,5–3,5	0,5–3,5
Suv miqdori, % dan ko‘p emas	1,0	1,0
Kul miqdori, % dan ko‘p emas	0,05–0,14	0,05–0,14
Mexanik aralashmalar, % dan ko‘p emas	1,0	1,0
Chaqnash harorati (ochiq tigelda), °C	≥ 90	≥ 110
Qotish harorati, °C dan yuqori emas	10	25
Yonish issiqligi, MJ/kg	40,5–41,0	39,9–40,5
Asfaltenlar miqdori, %	4–8	8–15
Smolalar miqdori, %	10–18	18–30
Uglerod qoldig‘i (kokslanish), %	6–10	10–18

Jadval 1 ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, M-100 mazuti M-40 ga nisbatan yuqori qovushqoqlik va zichlik bilan tavsiflanadi. Bu holat uning tarkibida yuqori molekulyar uglevodorodlar, smolalar va asfaltenlar miqdorining ko‘pligi bilan bog‘liq.

M-40 markasida esa yengil fraksiyalar ulushi yuqoriroq bo‘lib, uning oqim xossalari yaxshiroq namoyon bo‘ladi[2,5].

Neft qoldiqlarining uglevodorod tarkibini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlarda og‘ir yoqilg‘ilar tarkibidagi uglevodorodlar to‘rtta asosiy guruhga: parafinlar, naftenlar, aromatik uglevodorodlar va smolali-asfalten moddalar guruhiga ajratiladi[1,4,8]. Mazut tarkibida parafin uglevodorodlarining miqdori odatda cheklangan bo‘lsa-da, ular mahsulotning qotish harorati va reologik xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi[4,6]. Naften uglevodorodlari esa yonish jarayonida yuqori issiqlik ajralishi bilan xarakterlanadi[8].

Aromatik uglevodorodlar mazutning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, ayniqsa M-100 markasida ularning ulushi yuqori ekanligi ko‘plab tadqiqotlarda qayd etilgan[2,8]. Aromatik yadrolarning soni ortishi bilan molekulalarning kondensatsiyalanish darajasi ortadi, bu esa qovushqoqlikning oshishiga olib keladi[10]. Shu sababli M-100 mazuti tarkibida ko‘p halqali aromatik uglevodorodlar va yuqori molekulyar aromatik birikmalar ulushi M-40 ga nisbatan yuqoriroq bo‘ladi [8, 10,11].

Mazutlarning sifat ko‘rsatkichlarini belgilovchi eng muhim komponentlardan biri smolalar va asfaltenlar hisoblanadi. Smolalar molekulyar massasi 500–1000 g/mol oralig‘ida bo‘lgan qutbli organik birikmalar bo‘lib, ular tarkibida kislorod, oltingugurt va azot atomlari mavjud[4,8]. Asfaltenlar esa molekulyar massasi bir necha ming g/mol ga yetadigan eng murakkab yuqori molekulyar komponentlar hisoblanadi[11]. Ular benzolda erib, n-geptan yoki n-pentanda cho‘kmaga tushish xususiyati bilan tavsiflanadi[10,11]. So‘nggi tadqiqotlar smolalar va asfaltenlar ulushining ortishi mazutning reologik xossalarini sezilarli darajada yomonlashtirishini hamda tashish va saqlash jarayonlarida qo‘shimcha energiya sarfini talab qilishini ko‘rsatgan [8,11].

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, M-100 mazutida smolali-asfalten moddalar miqdori M-40 ga nisbatan sezilarli darajada yuqori[2,5]. Ushbu holat mahsulotning kolloid tuzilmasini murakkablashtiradi va dispers fazaning ulushini oshiradi. Natijada qovushqoqlik, kokslanish darajasi va issiqlik almashinuv yuzalarida cho‘kma hosil qilish ehtimoli ortadi[8,10,11].

Mazut tarkibidagi geteroatomli birikmalar alohida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ayniqsa oltingugurtli birikmalar yoqilg‘ining ekologik va ekspluatatsion xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi[1,8]. Neft qoldiqlarida oltingugurt merkaptanlar, sulfidlar, disulfidlar, tiofenlar va benzotiofen hosilalari shaklida uchraydi[4]. Og‘ir fraksiyalar tarkibida oltingugurtning konsentratsiyasi ortib borishi sababli M-100 markali mazutlarda uning miqdori odatda yuqoriroq bo‘ladi[2,7].

Oltingugurtli birikmalarning yuqori konsentratsiyasi yonish vaqtida SO_2 va SO_3 gazlarining hosil bo‘lishiga olib keladi[6]. Ushbu gazlar suv bug‘lari bilan reaksiyaga kirishib sulfit va sulfat kislotalar hosil qiladi. Natijada qozon agregatlari, issiqlik almashtirgichlar va tutun gazlari tizimlarida past haroratli korroziya jarayonlari kuchayadi[1,6]. Shu sababli zamonaviy energetika obyektlarida mazut tarkibidagi

oltingugurt miqdorini nazorat qilish muhim texnologik va ekologik talab hisoblanadi [7,8].

Mazut tarkibida metall-organik komplekslar ham mavjud bo‘lib, ular asosan vanadiy, nikel, temir va natriy elementlari bilan ifodalanadi[8]. Ushbu elementlar neft tarkibidagi porfirin komplekslari tarkibida uchraydi va qayta ishlash jarayonlarida og‘ir qoldiqlarda konsentrlanadi[11]. Tadqiqot natijalari vanadiy va nikelning asosiy qismi aynan asfalten fraksiyasida to‘planishini ko‘rsatgan[10,11]. Shu sababli M-100 mazutida metallarning umumiy miqdori ko‘pincha M-40 ga nisbatan yuqoriroq bo‘ladi. Metall-organik birikmalar yonish jarayonida kul hosil bo‘lishiga, issiqlik almashinish yuzalarida qattiq cho‘kmalar yig‘ilishiga va uskunalarning xizmat muddatining qisqarishiga sabab bo‘lishi mumkin [8, 10,11].

Mazutlarning kimyoviy tarkibi ularning ekspluatatsion xususiyatlarini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Smolalar va asfaltenlar ulushining ortishi qovushqoqlikning eksponensial ravishda oshishiga sabab bo‘ladi. Shu bilan birga, aromatik uglevodorodlarning ko‘payishi yonish vaqtida qattiq zarrachalar va qurum hosil bo‘lish ehtimolini oshiradi[2,8]. M-100 mazuti tarkibida ushbu komponentlarning ko‘pligi uni energetik maqsadlarda qo‘llashdan oldin isitishni talab etadi[3,7].

2-jadval

Mazut M-40 va M-100 tarkibidagi asosiy komponentlar ulushining adabiyotlar asosidagi o‘rtacha qiymatlari

Komponentlar guruhi	M-40, %	M-100, %
Parafin-naften uglevodorodlari	25–35	15–25
Aromatik uglevodorodlar	40–50	45–60
Smolalar	10–18	18–30
Asfaltenlar	4–8	8–15
Geteroatomli birikmalar (S, N, O)	3–7	5–10

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, M-100 mazutida smolali-asfalten moddalar miqdori M-40 ga nisbatan taxminan 1,5–2 baravar yuqori[8,10]. Aynan ushbu komponentlar mazutning kolloid tuzilishini shakllantiradi va uning reologik xossalariga kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Smolalar dispers muhit vazifasini bajarsa, asfaltenlar dispers fazani hosil qiladi[11]. Shu sababli M-100 markasida qovushqoqlik, kokslanish va cho‘kma hosil qilish xususiyatlari kuchliroq namoyon bo‘ladi[2,8].

Zamonaviy tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, smolalar va asfaltenlar miqdorining ortishi mazutlarning reologik xossalarini murakkablashtirib, qovushqoqlikning eksponensial o‘sishiga olib keladi, bu esa ularni transportirovka qilish va purkash jarayonlarida qo‘shimcha energiya sarfini talab qiladi [8,11].

Adabiyotlar tahlili asosida M-40 mazuti texnologik jihatdan nisbatan qulay yoqilg‘i ekanligi, M-100 esa yuqori energiya sig‘imiga ega bo‘lishiga qaramay, saqlash, transportirovka qilish va yoqish jarayonlarida qo‘shimcha texnologik choralarni talab qilishi aniqlangan[3,7]. Mazut tarkibidagi smolali-asfalten moddalar

va geteroatomli birikmalar miqdori ortishi bilan uning ekologik xavfi ham ortib boradi[1,8].

Shunday qilib, M-40 va M-100 markali mazutlarning kimyoviy tarkibidagi farqlar ularning fizik-kimyoviy, ekspluatatsion va ekologik xususiyatlaridagi tafovutlarni belgilaydi. Ushbu ma’lumotlar mazutlarning sifatini baholash, qo‘llash sohasini tanlash va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi[1,3,8].

XULOSA

Mazut M-40 va Mazut M-100 ning kimyoviy tarkibi hamda fizik-kimyoviy xossalariga oid ilmiy adabiyotlar va me’yoriy hujjatlar tahlili ushbu yoqilg‘i turlarining tarkibiy tuzilishi va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari o‘rtasida uzviy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, har ikkala mazut tarkibining asosini yuqori molekulyar uglevodorodlar, aromatik birikmalar, smolalar, asfaltenlar hamda oltingugurt, azot va kislorod saqlovchi geteroatomli komponentlar tashkil etadi.

Adabiyotlar ma’lumotlari asosida M-40 va M-100 mazutlari o‘rtasidagi asosiy farq ularning og‘ir fraksiyalar miqdori bilan bog‘liqligi aniqlandi. M-40 markasida yengil uglevodorod fraksiyalarining mavjudligi uning qovushqoqligi va zichligini pasaytirib, transportirovka va purkash jarayonlarini yengillashtiradi. M-100 mazuti esa vakuum qoldig‘i va og‘ir aromatik uglevodorodlar ulushining yuqoriligi bilan tavsiflanadi, natijada uning qovushqoqligi, zichligi va kokslanishga moyilligi ortadi.

Qiyosiy tahlil natijalariga ko‘ra, M-100 tarkibida smolalar va asfaltenlar miqdori M-40 ga nisbatan 1,5–2 baravar yuqori bo‘lib, ushbu komponentlar mazutning kolloid tuzilishini shakllantiruvchi asosiy omillar hisoblanadi. Smolali-asfalten moddalar ulushining ortishi mazutning reologik xossalarini murakkablashtirib, uni saqlash va foydalanish jarayonida qo‘shimcha isitish hamda texnologik ishlov berishni talab qiladi.

Tahlil qilingan manbalar mazut tarkibidagi oltingugurtli birikmalar va metall-organik komponentlarning ham muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, vanadiy, nikel va temir kabi metallarning mavjudligi yonish jarayonida kul va cho‘kma hosil bo‘lishiga sabab bo‘lib, issiqlik energetikasi uskunalarining samaradorligini pasaytirishi mumkin. Shu bilan birga, oltingugurtli birikmalarning yuqori konsentratsiyasi ekologik xavfni oshiradi hamda korroziya jarayonlarining kuchayishiga olib keladi.

O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili asosida M-40 mazuti texnologik jihatdan nisbatan qulay va foydalanishda samaraliroq yoqilg‘i ekanligi, M-100 esa yuqori energiya salohiyatiga ega bo‘lishiga qaramay, saqlash, tashish va yoqish jarayonlarida maxsus texnologik sharoitlarni talab qilishi xulosa qilindi. Mazutlarning kimyoviy tarkibini chuqur o‘rganish ularning sifat ko‘rsatkichlarini baholash, sanoat tarmoqlarida oqilona qo‘llash va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Shunday qilib, Mazut M-40 va Mazut M-100 ning kimyoviy tarkibini qiyosiy tahlil qilish ularning fizik-kimyoviy xossalari, ekspluatatsion samaradorligi va

ekologik ta’sirini baholashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, mazutlardan foydalanishning optimal yo‘nalishlarini aniqlash imkonini beradi. Bu esa neft mahsulotlaridan samarali foydalanish va energiya resurslarining iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Гуреев А.А., Жоров Ю.М.** Производство нефтяных битумов и остаточных топлив. – Москва: Химия, 1988. – 240 с.
2. **Ахметов С.А.** Технология глубокой переработки нефти и газа. – Санкт-Петербург: Недра, 2013. – 544 с.
3. **Капустин В.М., Гуреев А.А.** Технология переработки нефти. В 2-х частях. Ч. 2. – Москва: КолосС, 2015. – 408 с.
4. **Сафиева Р.З.** Физикохимия нефти и нефтепродуктов. – Москва: Химия, 1998. – 448 с.
5. **Глаголева О.Ф., Прокофьева Е.В.** Химия нефти и газа. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 152 с.
6. **Гайле А.А., Толмачева Е.В.** Нефть и нефтепродукты. Свойства и применение. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2010. – 776 с.
7. **ГОСТ 10585–2013.** Топочный мазут. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2014.
8. **Speight J.G.** The Chemistry and Technology of Petroleum. 5th Edition. – Boca Raton: CRC Press, 2014. – 1024 p.
9. **Speight J.G.** Petroleum Refining: Technology and Economics. 6th Edition. – Boca Raton: CRC Press, 2020. – 798 p.
10. **Gary J.H., Handwerk G.E., Kaiser M.J.** Petroleum Refining: Technology and Economics. 5th Edition. – New York: CRC Press, 2007. – 496 p.
11. **Mullins O.C.** The Asphaltenes. – New York: Springer, 2010. – 617 p.