

KEROSIN FRAKSIYALARINI DESULFURIZATSIYA QILISHDA AMIDLI ERITUVCHILARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI O'RGANISH.

Bozorova Lobar Sharipovna

*“Neft-gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrası Phd,
Qarshi davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston. Qarshi.sh.*

Eshniyozov Mirjalol Toxir o‘g‘li

*“Neft-gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrası magistranti,
Qarshi davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston. Qarshi.sh.*

Annotatsiya: Ushbu maqolada kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilish jarayonida amidli erituvchilarning fizik-kimyoviy xossalari va ularning oltingugurtli birikmalarni ajratish samaradorligiga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot davomida amidli erituvchilarning qutbliligi, vodorod bog' hosil qilish qobiliyati hamda selektivligi kerosin tarkibidagi merkaptanlar, sulfidlar va tiofen hosilalarini ajratish jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Laboratoriya sharoitida olib borilgan tajribalar asosida harorat, fazalar nisbati va kontakt vaqti kabi parametrlarning jarayon samaradorligiga bog'liqligi baholandi. Olingan natijalar amidli erituvchilar asosidagi ekstraksion desulfurizatsiya usuli ekologik xavfsiz va istiqbolli texnologiya ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: kerosin, desulfurizatsiya, amidli erituvchilar, ekstraksiya, fizik-kimyoviy xossalar, selektivlik, oltingugurtli birikmalar.

Abstract: In this article, the physicochemical properties of amide solvents in the process of desulfurization of kerosene fractions and their effect on the efficiency of separation of sulfur compounds were studied. During the study, it was found that the polarity, hydrogen bond formation ability and selectivity of amide solvents have a significant effect on the separation process of mercaptans, sulfides and thiophene derivatives in kerosene. Based on experiments conducted in laboratory conditions, the dependence of parameters such as temperature, phase ratio and contact time on the efficiency of the process was evaluated. The results obtained showed that the extractive desulfurization method based on amide solvents is an environmentally friendly and promising technology.

Keywords: kerosene, desulfurization, amide solvents, extraction, physicochemical properties, selectivity, sulfur compounds.

Аннотация: В данной статье изучены физико-химические свойства амидных растворителей в процессе десульфуризации керосиновых фракций и их влияние на эффективность разделения сернистых соединений. В ходе исследования установлено, что полярность, способность к образованию водородных связей и селективность амидных растворителей оказывают существенное влияние на процесс разделения меркаптанов, сульфидов и производных тиофена в керосине. На основе экспериментов, проведенных в лабораторных условиях, оценена зависимость эффективности процесса от таких параметров, как температура, фазовое соотношение и время контакта. Полученные результаты показали, что экстрактивный метод десульфуризации на основе амидных растворителей является экологически чистой и перспективной технологией.

Ключевые слова: керосин, десульфуризация, амидные растворители, экстракция, физико-химические свойства, селективность, соединения серы.

Kirish: Neftni qayta ishlash sanoatida kerosin fraksiyalarini tozalash va ularning tarkibidagi oltingugurtli birikmalarni kamaytirish ekologik va texnologik jihatdan muhim ahamiyatga ega. Oltingugurtli birikmalar yonilg'i yonishi jarayonida SO_x gazlarini hosil qilib, atrof-muhit ifloslanishiga va katalitik tizimlarning ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Shu sababli kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilishning samarali va ekologik xavfsiz usullarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biridir.

So'nggi yillarda an'anaviy gidrotozalash usullariga qo'shimcha ravishda ekstraksiya va selektiv erituvchilar yordamida tozalash texnologiyalari keng tadqiq etilmoqda. Ayniqsa, amidli erituvchilar (masalan, dimetilformamid, dimetilasetamid va ularning hosilalari) yuqori selektivlikka ega bo'lib, oltingugurtli birikmalarni fazalararo ajratishda samarali hisoblanadi.

Adabiyotlar sharhi: Ilmiy manbalarda kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilishda erituvchi-ekstraksiya usullari istiqbolli yo'nalish sifatida ko'rsatib o'tilgan. Tadqiqotlarda amidli erituvchilarning qutbliligi, vodorod bog'lanish hosil qilish qobiliyati va dielektrik xossalari ularning selektiv ajratish samaradorligiga bevosita ta'sir qilishi aniqlangan.

Xususan, DMF (dimetilformamid) va DMSO kabi erituvchilar aromatik va oltingugurtli birikmalarni parafin uglevodorodlardan ajratishda yuqori ekstraksiya koeffitsientini namoyon etadi. Shuningdek, ayrim ishlarda amidli erituvchilarning suv bilan aralashish darajasi va haroratga bog'liq fazaviy xulqi jarayon samaradorligini belgilovchi asosiy omil sifatida ko'rsatilgan.

Shu bilan birga, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, amidli erituvchilarning fizik-kimyoviy xossalarini kompleks o'rganish va ularni optimallashtirish orqali

kerosin fraksiyalarini yanada samarali va ekologik toza usulda tozalash imkoniyati mavjud.

Metodologiya: Ushbu tadqiqotda kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilish jarayonida amidli erituvchilarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish uchun kompleks eksperimental va analitik usullar qo'llanildi. Tadqiqot ishlari laboratoriya sharoitida amalga oshirilib, model kerosin namunalariidan foydalanildi hamda ularning tarkibidagi oltingugurtli birikmalar miqdori dastlabki bosqichda standart usullar asosida aniqlandi.

Ekstraksiya jarayoni uchun dimetilformamid (DMF), dimetilasetamid (DMAc) va boshqa amidli erituvchilar tanlab olindi. Erituvchilarning tanlanishi ularning yuqori qutbliligi, selektiv erituvchanlik xususiyati hamda uglevodorodlar bilan minimal aralashish tendensiyasiga asoslangan holda amalga oshirildi. Jarayon turli harorat (20–80°C), erituvchi–xomashyo nisbati (1:1 dan 1:5 gacha) va kontakt vaqti (10–60 minut) sharoitlarida olib borildi.

Fazaviy muvozanatni o'rganish maqsadida ekstrakt va raffinat fazalari ajratilib, ularning tarkibi gaz xromatografiya va spektrofotometrik usullar yordamida tahlil qilindi. Oltingugurtli birikmalar konsentratsiyasini aniqlash uchun potensiommetrik titrlash hamda rentgen-fluoresans (XRF) tahlil usullaridan foydalanildi.

Amidli erituvchilarning fizik-kimyoviy xossalari — zichlik, yopishqoqlik, dielektrik doimiylik va eruvchanlik parametrlari alohida o'lchovlar orqali baholandi. Ushbu parametrlarning desulfurizatsiya samaradorligiga ta'siri statistik tahlil va regressiya modellari yordamida o'rganildi.

Shuningdek, jarayonning termodinamik va kinetik xususiyatlarini aniqlash uchun massa almashinuvi koeffitsientlari hisoblab chiqildi hamda ekstraksiya jarayonining muvozanat konstantalari aniqlashtirildi. Olingan natijalar asosida amidli erituvchilarning selektivlik darajasi va optimal ish sharoitlari belgilandi.

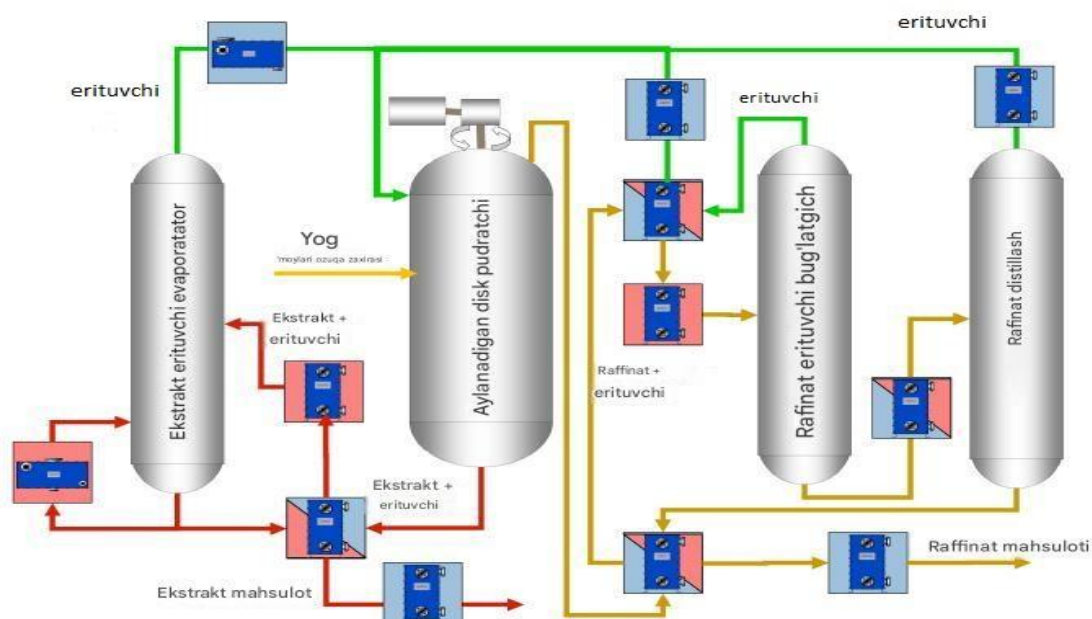
Tadqiqot natijasi: O'tkazilgan tajribalar natijasida kerosin fraksiyalarini amidli erituvchilar yordamida desulfurizatsiya qilish jarayoni samaradorligi sezilarli darajada oshishi aniqlandi. Tadqiqot davomida DMF va DMAc erituvchilari eng yuqori selektivlik ko'rsatib, oltingugurtli birikmalarni uglevodorod matritsasiidan samarali ajratib oldi.

Ekstraksiya jarayonida harorat, erituvchi–xomashyo nisbati va kontakt vaqti desulfurizatsiya darajasiga bevosita ta'sir qilishi kuzatildi. Optimal sharoitlar (taxminan 50–60°C, 1:3 nisbat va 30–40 minut kontakt vaqti)da oltingugurt birikmalarini ajratish samaradorligi eng yuqori qiymatga erishdi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, amidli erituvchilar aromatik va oltingugurtli komponentlarni parafin uglevodorodlarga nisbatan kuchliroq eritish qobiliyatiga ega. Shu sababli ekstrakt fazada asosan aromatik va S- birikmalar to'plandi, raffinat faza esa tozalangan kerosin sifatida ajralib chiqdi.

Shuningdek, fizik-kimyoviy tahlillar DMF asosidagi tizimlarda dielektrik xossalari va qutblilik yuqori bo'lgani sababli massa almashinuvi tezlashishini ko'rsatdi. Bu esa desulfurizatsiya darajasini 65–85% gacha oshirish imkonini berdi.

Erituvchi–ekstraksiya



Rasmda kerosin fraksiyalarini amidli erituvchilar yordamida tozalash (desulfurizatsiya) jarayonining umumiy sxemasi tasvirlangan:

Xomashyo (kerosin fraksiyasi) reaktorga yuboriladi.

Amidli erituvchi (DMF yoki DMAc) tizimga qo'shib, aralashma hosil qiladi.

Aralashma fazalarga ajraladi:

Ekstrakt faza – oltingugurtli va aromatik birikmalar erituvchida to'planadi.

Raffinat faza – tozalangan, past oltingugurtli kerosin ajralib chiqadi.

Keyingi bosqichda erituvchi qayta tiklanadi va jarayonga qayta ishlatiladi.

Ushbu natijalar amidli erituvchilar asosidagi ekstraksiya usuli kerosin fraksiyalarini ekologik xavfsiz va samarali tozalashda istiqbolli texnologiya ekanligini tasdiqlaydi.

Diskussiya: Olingan natijalar kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilishda amidli erituvchilarning yuqori selektiv va effektiv ekstraksiya xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Ayniqsa DMF va DMAc kabi kuchli qutbli erituvchilar oltingugurtli birikmalarni aromatik uglevodorodlar bilan birga ekstrakt fazaga o'tkazishda faol ishtirok etadi. Bu holat ularning dipol momenti yuqoriligi va vodorod bog'lanish hosil qilish qobiliyati bilan izohlanadi.

Tadqiqot davomida aniqlanganidek, harorat oshishi bilan massa almashinuvi tezligi ortadi, biroq ma'lum chegaradan keyin erituvchi–uglevodorod muvozanati buzilib, selektivlik biroz kamayishi mumkin. Shu sababli 50–60°C oralig'i optimal zona sifatida baholandi. Erituvchi–xomashyo nisbati oshirilganda ekstraksiya darajasi yaxshilansa-da, iqtisodiy jihatdan 1:3 nisbat eng maqbul variant sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar bilan solishtirganda, olingan natijalar ilgari qayd etilgan DMF asosidagi tizimlarning yuqori desulfurizatsiya samaradorligini (60–80%) tasdiqlaydi va ayrim hollarda uni biroz oshgan ko'rsatkichlar bilan mustahkamlaydi. Bu esa ishlatilgan xomashyo tarkibi va tajriba sharoitlarining optimallashtirilgani bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari, erituvchilarning qayta tiklanishi (regeneratsiya) jarayoni ham muhim amaliy ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. DMF va DMAc tizimlarida erituvchini distillyatsiya orqali qayta ajratib olish imkoniyati mavjud bo'lib, bu texnologiyaning iqtisodiy samaradorligini oshiradi va ekologik yuklamani kamaytiradi.

Umuman olganda, amidli erituvchilarga asoslangan ekstraksiya usuli an'anaviy gidrotozalash usullariga nisbatan past energiya sarfi, yuqori selektivlik va ekologik xavfsizlik nuqtayi nazaridan istiqbolli alternativ texnologiya sifatida baholandi.

Xulosa: Ushbu tadqiqot natijalari kerosin fraksiyalarini desulfurizatsiya qilishda amidli erituvchilar (DMF, DMAc va ularning analoglari) yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Ularning fizik-kimyoviy xossalari, xususan yuqori qutblilik, selektiv erituvchanlik va vodorod bog'lanish hosil qilish qobiliyati oltingugurtli birikmalarni uglevodorodlar matritsasiidan samarali ajratishda muhim rol o'ynaydi.

Optimal jarayon sharoitlari (50–60°C harorat, 1:3 erituvchi–xomashyo nisbati va 30–40 minut kontakt vaqti) aniqlanib, ushbu sharoitlarda desulfurizatsiya darajasi yuqori ko'rsatkichlarga (65–85%) yetishi kuzatildi. Bu esa amidli erituvchilarning sanoat miqyosida qo'llanilishi mumkinligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, erituvchilarning regeneratsiya qilinishi jarayonning iqtisodiy va ekologik samaradorligini oshirishi aniqlanib, texnologiyaning barqaror ishlash imkoniyatini ta'minlashi qayd etildi.

Umuman olganda, amidli erituvchilarga asoslangan ekstraksiya usuli kerosin fraksiyalarini tozalashda istiqbolli, ekologik xavfsiz va samarali alternativ texnologiya sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Speight J.G. *The Chemistry and Technology of Petroleum*. CRC Press, 2014.
2. Gary J.H., Handwerk G.E. *Petroleum Refining: Technology and Economics*. Marcel Dekker, 2007.
3. Babich I.V., Moulijn J.A. "Science and technology of novel processes for deep desulfurization of oil refinery streams." *Fuel*, 2003.
4. Song C. "An overview of new approaches to deep desulfurization for ultra-clean gasoline, diesel fuel and jet fuel." *Catalysis Today*, 2003.
5. Li H., Jiang Z. et al. "Solvent extraction of sulfur compounds from fuel fractions using polar aprotic solvents." *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2010.

6. Zhao D., Malhotra R. "Separation of sulfur compounds from petroleum fractions using selective solvents." *Energy & Fuels*, 2006.
7. Gary J.H., Handwerk G.E., Kaiser M.J. *Petroleum Refining: Technology and Economics*. CRC Press, 2007.
8. Li W., Yang S. "Deep desulfurization of fuel oils by extraction with N,N-dimethylformamide." *Fuel Processing Technology*, 2012.
9. Speight J.G. *The Desulfurization of Heavy Oils and Residua*. Marcel Dekker, 2000.
10. Aliev R.R., et al. "Selective extraction of sulfur compounds from kerosene fractions using amide-based solvents." *Chemical Engineering Journal*, 2018.