IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 21 Issue 2 May 2026

NEFT TARKIBIDAGI SMOLA-ASFALTEN MODDALAR, PARAFIN VA XLORID TUZLARINI GOST VA ASTM STANDARTLARI ASOSIDA ANIQLASH

Sharipova Zaynab Nurmurodovna
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi
kafedrasi 1-bosqich magistranti

Ismailov Boburbek Maxmudjanovich
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD),
dotsent, Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi kafedrasi dotsenti
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20426886

Annotatsiya: Ushbu maqolada neftni qayta ishlash texnologiyasi va sifat ko‘rsatkichlariga bevosita ta’sir etuvchi asosiy komponentlar — smola-asfalten moddalar, parafinlar hamda xlorid tuzlarini aniqlashning standartlashtirilgan usullari tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida GOST 11851, ASTM D3279 va GOST 21534 standartlariga asoslangan laboratoriya metodologiyalari bosqichma-bosqich qo‘llanildi. Eksperimental jarayonda asfaltenlarni dastlabki bosqichda yengil fraksiyalar yordamida cho‘ktirish va smolalarni xromatografik ajratib olish orqali, parafin kristallanishini aniqlashdagi tahliliy xatoliklar minimal darajaga tushirildi. Titrimetrik va massaviy hisoblash formulalari yordamida olingan natijalar neft tarkibidagi og‘ir komponentlarning aniq miqdoriy ulushini ko‘rsatib berdi. Shuningdek, neft tarkibidagi korrozion faol xlorid tuzlarini potensiometrik titrlash orqali aniqlash mexanizmi yoritildi.

Tavsiya etilgan tahlil tizimi va olingan natijalar neftni qayta ishlash korxonalarida xomashyo sifatini nazorat qilish, quvurlar korroziyasining oldini olish va texnologik jarayonlarni optimallashtirishda muhim amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: neft, asfalten, smola, parafin, xlorid tuzlari, GOST, ASTM, xromatografiya, titrlash, korroziya.

Abstract: This article analyzes standardized methods for determining the primary components that directly influence petroleum refining technology and quality indicators—namely, resin-asphaltene substances, paraffins, and chloride salts. Within the scope of this study, laboratory methodologies based on GOST 11851, ASTM D3279, and GOST 21534 standards were applied in a step-by-step manner. During the experimental process, analytical errors in determining paraffin crystallization were minimized by initially precipitating asphaltenes using light fractions and subsequently separating resins via chromatography. The results, obtained through titrimetric and mass-based calculation formulas, provided an accurate quantitative share of heavy components within the petroleum composition. Furthermore, the mechanism for determining friction- and corrosion-inducing active chloride salts in petroleum via potentiometric titration was elucidated.

The recommended analytical framework and the obtained results possess significant practical importance for feedstock quality control at petroleum refineries, prevention of pipeline corrosion, and optimization of technological processes.

Keywords: petroleum, asphaltenes, resins, paraffin, chloride salts, GOST, ASTM, chromatography, titration, corrosion.

Ключевые слова: нефть, асфальтены, смолы, парафин, хлористые соли, ГОСТ, ASTM, хроматография, титрование, коррозия.

Kirish: Hozirda neftni qayta ishlash sanoati tarkibida og‘ir guruhli uglevodorod va tuzlar miqdori yuqori bo‘lgan murakkab xomashyolarning ulushi ortib bormoqda. Bunday neft turlarini qazib olish, quvurlarda tashish va qayta ishlash texnologik jarayonlarda bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, neft tarkibidagi yuqori molekulali birikmalar va noorganik aralashmalarni standart usullarda aniq tahlil qilish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Neft tarkibidagi geteroatomli birikmalarning asosiy qismini tashkil etuvchi smola va asfalten moddalar tizimning yopishqoqligini oshirib, qurilmalarda barqaror qora cho‘kmalar hosil qiladi. O‘z navbatida, yuqori parafinli uglevodorodlar past haroratlarda kristallanib, quvurlarda tiqinlar yuzaga keltirishi ma’lum. Laboratoriya amaliyotida asfalt-smola moddalar parafin kristallarining shakllanishiga to‘sqinlik qiladi, bu esa ularning miqdorini aniq belgilashni qiyinlashtiradi.

Uglevodorodlardan tashqari, xom neft tarkibidagi xlorid tuzlari (NaCl, $MgCl_2$, $CaCl_2$) yuqori haroratda gidrolizga uchrab, vodorod xlorid kislotasini (HCl) hosil qiladi. Bu kislota rektifikatsiya kolonalari va issiqlik almashish uskunalarida kuchli korroziyani keltirib chiqaradi [4]. Shu sababli, quvurlar zanglashining oldini olish va texnologik rejimni to‘g‘ri boshqarish uchun xomashyo sifatini qat’iy nazorat qilish zarur.

Tahlillardagi xatoliklarni minimal darajaga tushirish uchun jarayonlarni xalqaro miqyosda tan olingan standartlashtirilgan metodlar asosida olib borish talab etiladi. Tadqiqotning maqsadi neft namunalari tarkibidagi smola, asfalten va parafinlarni dastlabki bosqichda to‘g‘ri ajratib olish hamda xlorid tuzlarining miqdorini GOST 11851, ASTM D3279 va GOST 21534 standartlari asosida aniqlash samaradorligini baholashdan iborat.

Metodologiya: Neft tarkibidagi parafin miqdorini aniqlash metodi GOST 11851 [1] va ASTM D 3279 [2] standartlariga asoslangan bo‘lib, parafinning past haroratlarda ma’lum guruhdagi organik erituvchilarda yomon eruvchanligiga tayanadi. Neftda asfalt-smola moddalarining mavjudligi parafinning kristallanishiga to‘sqinlik qiladi va uni aniqlashni qiyinlashtiradi. Shu sababli, parafin miqdorini aniqlashdan oldin ulardan asfalt-smola moddalarini ajratib olish tavsiya etiladi.

Neft asfaltenlarini yengil fraksiyali (qaynash boshlanishi – 50 °C) neft eritmasidan cho‘ktirish uchun ekstraksiya apparatida suv hammomida neft qaynatiladi, bunda yengil uglevodorodlar uchib ketadi.

Asfaltenlarni moy va smolalardan yuvib tashlash uchun kolonka orqali (40 °C li suv bilan isitiladigan) oqib chiqayotgan filtratning rangi yo‘qolguncha neft efiri o‘tkaziladi. Asfaltenlardan asfaltogen kislotalarni ajratish uchun kolonkadan filtrat rangsiz bo‘lguncha qizdirilgan etil spirti o‘tkaziladi. So‘ngra olingan asfaltenlar tarolangan (vazni olingan) stakanchaga solinadi, doimiy massaga kelguncha quritiladi va tortiladi. Asfaltenlar smola va moylardan yuvilgandan keyingi filtrat asosiy eritmaga qo‘shiladi va neft efiri chiqarib tashlanadi. Shundan so‘ng moy va smolalarni xromatografik ajratishga kirishiladi.

Moylarni desorbsiya qilish uchun kolonkaga benzol va benzin fraksiyasi aralashmasi quyiladi. Smola moddalari avval benzol bilan, so‘ngra (kislotali smolalarni ajratish uchun) spirt-benzol aralashmasi bilan yuvib olinadi. Smolalar erituvchi haydalgandan keyin tarolangan stakanchalarga o‘tkaziladi va doimiy massaga kelguncha quritiladi. Asfalten va smolalar miqdori (%) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$X = 100b/a$$

Bunda:

b — asfalten yoki smolalar massasi, g;

a — neft namunasi, g.

Neftdagi moylarning foiz miqdori ayirma orqali aniqlanadi: 100% -(asfaltenlar+ smolalar)%.

Parafinlarni aniqlash avval neftdan gudronni ajratish bilan amalga oshiriladi (neftga sulfat kislota qo‘shilganda gudron cho‘kmaga tushadi), u ajratish voronkasi orqali chiqarib tashlanadi. Olingan smolasizlantirilgan neftga benzol va atseton eritmasi qo‘shiladi va sovutiladi. So‘ngra sovutilgan mahsulot filtrlanadi va olingan parafin tortiladi. Neftdagi parafin miqdori (%) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$P = 100\ ab/cd$

Bunda:

a— neft namunasini smolasizlantirishdan keyin olingan moy chiqishi, g;

b— ajratib olingan parafinlar massasi, g;

c— parafinlarni ajratish uchun olingan moylar namunasi, g;

d— neft namunasi, g. [6]

Xlorid tuzlari

Neft tarkibidagi xlorid tuzlari miqdorini aniqlash GOST 21534 [3] bo‘yicha amalga oshiriladi. Metodning mohiyati – neft namunasini issiq suv bilan yuvish orqali xlorid tuzlarini ajratib olish va so‘ngra olingan suvli eritmani maxsus eritma bilan titrlashdan iborat.

Neftdagi xlorid tuzlari miqdori (mg/dm^3) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$X = (V_1-V_2) \cdot N \cdot 1000 \cdot A/V_3$,

Bunda:

V_1 – suvli eritmani potensiometrik titrlash uchun sarflangan 0,05 mol/dm^3 li simob (II) nitrat eritmasining hajmi, cm^3;

V_2 – nazorat tajribasida (neft namunasiz) titrlash uchun sarflangan 0,05 mol/dm^3 li simob (II) nitrat eritmasining hajmi, cm^3;

V_3 – tahlil uchun olingan neft hajmi, cm^3;

T – potensiometrik titrlashda ishlatiladigan 0,05 mol/dm^3 li simob (II) nitrat eritmasining titri 1cm^3 eritmadagi natriy xloridning milligramm miqdori);

1000 – xlorid tuzlari miqdorini 1 dm^3 neftga qayta hisoblash koeffitsienti;

A – tahlil qilinayotgan neftning suvli eritmasi suyultirilgan umumiy hajmining titrlash uchun olingan namuna hajmiga nisbati (agar suvli eritma to‘liq titrlansa, A=1). [5,7]

Natijalar:

1-jadval

Neft namunasining fraksion va komponent tarkibi

Neft namunasi tavsifi (50g)	Xlorid tuzlari massasi, g	Cho‘kma asfalten massasi ($_{asf}$), g	Ajratib olingan smola massasi ($_{smol}$), g	Qolgan toza moy (uglevodorodlar) massasi, g	Ajratilgan toza parafin ($_{par}$), g
Yengil neft p= 0,83 g/cm^3	0,0015	0,45	3,15	44,1788	2,22
O‘rtacha neft p= 0,86 g/cm^3	0,0069	1,85	5,40	41,0841	1,66
Og‘ir neft p= 0,90 g/cm^3	0,0500	4,20	9,10	35,7750	0,88

Olingan eksperimental natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, neft namunalarining zichligi va og‘irligi ortishi bilan ularning tarkibidagi smola-asfalten moddalari hamda xlorid tuzlarining miqdori keskin ko‘payadi. Xususan, 3-namunada (og‘ir neft) asfaltenlar miqdori 8,40% ni,

smolalar esa 18,20% ni tashkil etib, yengil neftga nisbatan bir necha barobar yuqori ko‘rsatkichni qayd etdi. Shu bilan birga, og‘ir komponentlarning yuqori konsentratsiyasi tizimda parafin uglevodorodlarining eruvchanligini oshirishi sababli, undan ajratib olingan sof parafin massasi (0,88 g) yengil neftga (2,22g) qaraganda sezilarli darajada kam bo‘lishiga olib keldi. Bu holat asfalt-smola moddalarining parafin kristallanishini sekinlashtiruvchi tabiiy ingibitorlik xususiyatini laboratoriya sharoitida amaliy jihatdan to‘liq tasdiqlaydi.

2-jadval

GOST 21534 standarti asosida neft tarkibidagi xlorid tuzlarini potensiometrik titrlash orqali aniqlash ko‘rsatkichlari

Namuna	Tahlil uchun olingan neft hajmi (V_3),cm^3	Eritmaning suyultirish koeffitsiyenti (A)	Nazorat tajribasiga sarflangan $Hg(NO_3)_2$ hajmi(V_2), cm^3	Asosiy titrlashga sarflangan $Hg(NO_3)_2$ hajmi (V_1), cm^3	$Hg(NO_3)_2$ eritmasining NaCl bo‘yicha titri(T),mg/cm^3	Xlorid tuzlarining yakuniy miqdori, mg/dm^3
Yengil neft	100	1	0,10	0,95	2,925	24,86
O‘rtacha neft	100	1	0,10	4,15	2,925	118,46
Og‘ir neft	50	2	0,10	7,80	2,925	900,90

Xlorid tuzlarini aniqlash bo‘yicha olingan o‘lchov natijalari shuni ko‘rsatadiki, tadqiq qilingan neft namunalari tarkibidagi tuzlar miqdori bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi va bu potensiyometrik titrlash uchun sarflangan simob (II) nitrat — $Hg(NO_3)_2$ eritmasining hajmida (V_1) yaqqol aks etadi. Yengil neft tarkibida xlorid tuzlarining minimal miqdori (24,86 mg/dm^3) qayd etilgan bo‘lsa, og‘ir neft namunasida bu ko‘rsatkich keskin ortib, 900,90 mg/dm^3 ni tashkil etdi. Bunday yuqori tuz konsentratsiyasi texnologik jarayonlarda, ayniqsa yuqori haroratli rektifikatsiya kolonalari va issiqlik almashish uskunalarida kuchli gidrolizlanish hisobiga vodorod xlorid (HCl) kislotasi hosil bo‘lish xavfini orttiradi. Shundan kelib chiqib, og‘ir neft xomashyosini qayta ishlashdan avval quvurlar va qurilmalar korroziyasining oldini olish uchun uni chuqur tuzsizlantirish (tuz miqdorini kamida 3-5mg/dm^3 gacha tushirish) texnologik jihatdan qat'iy talab etiladi.



1-rasm. Neft namunalaridan asfaltenlarni ajratib olishning laboratoriya bosqichi

Xulosa

Ushbu tadqiqot ishida neftning qayta ishlash texnologiyasi va sifat ko‘rsatkichlariga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy komponentlar — smola-asfalten moddalari,

parafinlar hamda korrozion faol xlorid tuzlarini aniqlashning zamonaviy va standartlashtirilgan usullari tizimli ravishda tahlil qilindi va umumlashtirildi.

Olingan natijalar va tahlillar shuni ko'rsatdiki neft tarkibidagi yuqori molekulali birikmalarni ajratishda GOST 11851 va ASTM D3279 standartlarining birgalikdagi kombinatsiyasi parafin kristallanishiga to'sqinlik qiluvchi asfalten va smola moddalarini dastlabki bosqichda xromatografik va ekstraksion usullar bilan to'liq ajratib olish imkonini berdi. Bu esa parafin miqdorini aniqlashdagi tahliliy xatoliklarni minimal darajaga tushirishni ta'minladi. Asfalten, smola va parafinlar miqdorini tahlil qilish uchun taklif etilgan massaviy va ayirma hisoblash formulalari laboratoriya sharoitida yuqori aniqlik va takrorlanuvchanlik ko'rsatkichlariga ega ekanligi tasdiqladi. GOST 21534 standarti asosida simob (II) nitrat eritmasi bilan potensio-metrik titrlash metodi orqali neft tarkibidagi xlorid tuzlarini aniqlash mexanizmi tahlil qilindi. Mazkur metod neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalarida (E-ATQ) uskunalar korroziyasining oldini olish va texnologik rejimni to'g'ri boshqarish uchun ishonchli monitoring asosi bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, tavsiya etilgan standartlashtirilgan tahlil metodologiyasi mamlakatimiz neftni qayta ishlash korxonalarida xomashyo sifatini nazorat qilish, texnologik jarayonlarni optimallashtirish va yakuniy neft mahsulotlarining xalqaro talablarga mosligini ta'minlashda muhim amaliy va ilmiy ahamiyatga egadir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. GOST 11851-85. Neft. Parafinlarni aniqlash usuli.
2. ASTM D 3279-07 n-geptanda erimaydigan moddalar miqdorini aniqlashning standart usuli.
3. GOST 21534-76 Neft. Xlorli tuzlar miqdorini aniqlash usuli.
4. Murodov M. N, Ahmedov B. R "Neft va gaz kondensatini qayta ishlash sanoati va fizik-kimyoviy tahlil usullari" Toshkent 2024. Turon Press.
5. Speight, J. G. The Chemistry and Technology of Petroleum. 6th ed. CRC Press, 2020. 1004 p.
6. Akbarov H. I, Tojiyev P. J. Neft tarkibidagi yuqori molekulali smola-asfalten moddalarining xromatografik ajratilishi va ularning tarkibiy tahlili. O'zbekiston Kimyo Jurnali. 2022. № 3.45–52bet.
7. Siddiquee M. N., de Klerk A. Chromatographic separation and quantification of petroleum resins and asphaltenes: A review of standard methods. Fuel Processing Technology. 2025. Vol. 268. – P. 107–115.