

**BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/28.02.2022.T.101.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

RAJABOV RUSTAMBEK NUSRAT O‘G‘LI

**MAHALLIY GAZKONDESATLARINING TARKIBINI VA
XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH, ULAR ASOSIDA QUYI HARORATDA
QOTMAYDIGAN DIZEL YOQILG‘ISI OLISH TEXNOLOGIYASINI
ISHLAB CHIQISH**

02.00.08 – Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2024 yil

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**

**Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD) on
technical sciences**

Rajabov Rustambek Nusratilla o‘g‘li

Mahalliy neft va gazkondesat aralashmasi fraksiyalari va kompozision
qo‘ndirmalar asosida qishki dizel yoqilg‘ilari olish 3

Ражабов Рустамбек Нусратилла угли

Получение зимних дизельных топлив на основе смеси фракций местной
нефти и газоконденсата и композиционных присадок 21

Rajabov Rustambek Nusratilla o‘g‘li

Obtaining winter diesel fuel based on local oil and gas condensate mixture
fractions and composition settings39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works 42

**BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/28.02.2022.T.101.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

RAJABOV RUSTAMBEK NUSRATILLA O‘G‘LI

**MAHALLIY GAZKONDESATLARINING TARKIBINI VA
XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH, ULAR ASOSIDA QUYI HARORATDA
QOTMAYDIGAN DIZEL YOQILG‘ISI OLISH TEXNOLOGIYASINI
ISHLAB CHIQISH**

02.00.08 – Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2024 yil

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD/T4367 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Buxoro muhandislik – texnologiya institutida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifada (www.bmti.uz) va “Ziyonet” Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

| | |
|----------------------------|---|
| Ilmiy rahbar: | Fozilov Sadriddin Fayzulloyevich texnika fanlari doktori, profssor |
| Rasmiy opponentlar: | Maxmudov Muxtor Jamolovich kimyo fanlari doktori, professor Ikromov Abduvaxob texnika fanlari doktori, professor |
| Yetakchi tashkilot: | I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti |

Dissertatsiya himoyasi Buxoro muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/28.02.2022.T.101.01 raqamli Ilmiy kengashining 2024 yil «28» iyun soat 10:00 dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 200117, Buxoro shahar, Q.Murtazoyev ko‘chasi, 15-uy. Tel.: (+99865)223-78-84, faks: (+99865)223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

Dissertatsiya bilan Buxoro muhandislik-texnologiya institutining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (468-raqami bilan ro‘yhatga olingan). (Manzil: 200117, Buxoro shahar, Q.Murtazoyev ko‘chasi, 15-uy. Tel.: (+99865)223-78-84).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «15» 06 kuni tarqatildi.
(2024 yil «19» martdagi № 7-raqamli reyestr bayonnomasi).

I.B. Isabayev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi v.b, t.f.d., professor

R.R. Hayitov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., kat.il.xod.

H.B. Do‘stov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, k.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Dunyoda hozirgi vaqtda avtomobilsozlikning keskin taraqqiy etishi tufayli yozgi va qishki dizel yoqilg'ilariga bo'lgan talab kundan-kunga oshib bormoqda. Yoqilg'ilarning quyi haroratli xususiyatlarini yaxshilashda turli bazaviy komponentlar va mahalliy ikkilamchi xom ashyolar asosida ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilmoqda. Shu sababli EURO-5,6 ekologik talablariga javob beradigan quyi haroratli xususiyatlari yaxshilangan dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarishda mahalliy neft va gazkondensatlar fraksiyalaridan oqilona foydalanish hamda kompozision qo'ndirmalar qo'llash doirasini kengaytirish juda muhim ahamiyatga ega.

Bugungi kunda jahonda tabiiy gazni hamda neft, gazkondensatni birlamchi va ikkilamchi chuqur qayta ishlash natijasida olingan mahsulotlarning sifatini yaxshilash, muqobil va sintetik yoqilg'ilar olishning yangi usullari, texnologiyalarini yaratish, ekologik talablarga mosligini ta'minlash maqsadida turli tarkibli prisadka va ularning kompozitsiyalarini ishlab chiqarish, mavjud texnologiyalarini modernizatsiya qilish bo'yicha izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada mavjud ikkilamchi xoshashyo manbalaridan foydalanib, dizel yoqilg'ilarning quyi haroratli, moylanuvchanlik xossalari yaxshilovchi yuqori texnik xususiyatlarga ega bo'lgan prisadkalar ishlab chiqarish jarayonlarining zamonaviy, yuqori samarali usuli va qurilmalarini yaratishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda dizel yoqilg'ilari ishlab chiqarish hajmi va sifatini oshirish hamda texnologiyalarini modernizatsiya qilish, zamonaviy, samaradorligi yuqori, resurs va energiya tejamkor jarayonlar orqali yoqilg'ilarga bo'lgan ehtiyojni qondirish, shu jumladan, mahalliy ikkilamchi xom ashyo resurslari asosida sintez qilingan qo'ndirmalar yordamida sifat ko'rsatkichlarni oshirish bo'yicha ilmiy natijalarga erishilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "...iqtisodiyotga innovatsiyalarni keng joriy qilish, sanoat korxonalarini va ilm-fan muassasalarining kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish"¹ kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Shunga ko'ra mahalliy xom ashyolar asosida zamonaviy ekologik talablarga javob beradigan dizel yoqilg'isi olish va ikkilamchi xom ashyolar asosida sintez qilingan qo'ndirmalar yordamida yoqilg'ining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan ilmiy izlanishlar muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF – 60 -son "2022 – 2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi, 2020 yil 29 oktyabrdagi PF – 6097-son "Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonlari va 2018 yil 25 oktyabrdagi «O'zbekiston Respublikasida kimyo sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-3983-sonli, 2019 yil 3 apreldagi PQ-4265-sonli «Kimyo sanoatini yanada isloh qilish va uning investitsiyaviy jاذibadorligini

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni

oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6 iyuldagi PQ-307-son "2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovasion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqotlari muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Ushbu tadqiqot O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalar rivojlanishining VII. «Kimyoviy texnologiya va nanotexnologiyalar» yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Hozirgi vaqtda gaz kondensatlari asosida fizik-kimyoviy va mexanik xossalari yaxshilangan dizel yoqilg'ilarini olish bo'yicha B. Ya. Englin, Z. A. Sablina, A. A. Gureyev, Ya. B. Chertkov, A.M. Kuliyeu, R.A. Terteryan, T.N. Mutisova, A.M. Danilov, S.T. Bashkatova va V.M. Kapustinlar o'zbek olimlaridan B.N. Hamidov., A.T. Jalilov, Sh.M. Sayidaxmedov, S.M. Turobjonov, E.M. Sayidaxmedov, G.R. Normetova, M.P. Yunusov, S.A. Abduraximov, O.M. Yoriyev, N. Yodgorov, O.S Maxsumova, B.A. Muxamedgaliyev, S.F. Fozilov, A.A. Xudoyberdiyev va boshqa olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan.

Hozirgi kunda ushbu olimlar tomonidan turli fraksiyalarni bazaviy komponentlar sifatida qo'llash va ularni chuqur gidrotozalashda yoqilg'ining quyi haroratli xossalari va moylovchanlik xususiyatlarining o'zgarish ko'rsatkichlari tadqiq qilinib, dizel yoqilg'i uchun polimetakrilatli PMA-D depressor prisadkalar hamda yoqilg'i va motor moylari uchun paraflou prisadkalari sohasida muhim ilmiy-amaliy yutuqlarga erishildi.

Lekin gazkondensatlarini tarkibi va xossalarni o'rganish hamda ularni qayta ishlash bo'yicha tadqiqotlar, shuningdek, respublikamizda mahalliy gaz kondensatlari asosida olinadigan dizel yoqilg'ilariga kompozision prisadkalarining ta'siri yetarli to'liq o'rganilmagan, ularni hisoblash metodikasi ishlab chiqilmagan.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Buxoro muhandislik-texnologiya institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalariga muvofiq «Mahalliy ikkilamchi xomashyodan suyuq uglevodorodlarni fraksiyalarga ajratishni faol innovatsion texnologiyasini ishlab chiqish» mavzusidagi №14-17-sonli xo'jalik shartnomasi (2017-2020 yillar) doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi mahalliy neft va gazkondensat aralashmasi fraksiyalari va kompozision qo'ndirmalar asosida qishki dizel yoqilg'ilari olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

texnologik maqsadi va bajarilishi uchun neftni atmosferali haydash tizimini, ishchi parametrlarini va texnologik sxemalarini tanqidiy tahlil qilish;

mahalliy konlar gaz kondensatlari tarkibini tadqiq qilish;

rektifikatsiya jarayoni texnologiyasini tahlil qilish;

neft va gaz kondensati asosidagi mahsulotlar sifatini qo'ndirmalar orqali yaxshilash;

texnologik jarayonlarning samaradorligini oshirish;

texnologik sxemalarni takomillashtirish;

dizel yoqilg'isining quyi haroratli xossalariga turli qo'ndirmalarning ta'siri o'rganish;

dizel yoqilg'isining ekspluatasion xususiyatlariga kompozision qo'ndirmalarning ta'siri tadqiq qilish;

mahalliy neft va gazkondensatini haydash jarayonini eksperimental tadqiq qilish;

mahalliy neft va gazkondensati asosida dizel yoqilg'isi olish jarayonining optimal rejimini asoslash;

mahalliy neft va gazkondensati asosida qishki dizel yoqilg'isi olish jarayonining tajriba-sanoat namunasini ishlab chiqish va asoslash;

ishlab chiqarishga texnik joriy etish va iqtisodiy samaradorlikni hisoblash;

zahira va energiya tejamkor samarali texnologiyalarini joriy etish.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida Dengizko'1, Gazli, Ko'kdumoloq, Ustyurt va Qandim gaz kondensatlari, "Buxoro neftni qayta ishlash zavodi" MCHJ dizel yoqilg'isi va unga qo'llaniladigan depressor-dispergirlovchi qo'ndirmalar namunalari olingan.

Tadqiqotning predmeti mahalliy neft va gazkondensat aralashmalarining fraksiyalari hamda kompozision qo'ndirmalar asosida qishki dizel yoqilg'ilari olish jarayonining resepturalari tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya tadqiqotini amalga oshirishda zamonaviy fizikaviy, kimyoviy, fizik-kimyoviy va kolloid-kimyoviy (IQ, GSX va h.k.) tahlil usullari hamda olingan tajriba ma'lumotlarini statistik qayta ishlashning matematik modellashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

mahalliy neft va gazkondensatini turli nisbatlardagi aralashmalarining xususiyatlari tahlili asosida qishki dizel yoqilg'ilarini olish uchun fraksion tarkibning optimal qiymatlari aniqlangan;

haydash qurilmasidagi yengil gazoyl fraksiyasining bug'latish ustuni bug' sarfini 1,6 t/s dan 1,0 t/s gacha kamaytirish hisobiga qotish harorati yaxshilangan va miqdor jihatdan ko'p dizel yoqilg'i olinishi ilmiy asoslangan;

olingan dizel yoqilg'isiga RR-1, RR-2, RR-3 va RR-4 kompozitsion qo'ndirmalar 0,15 % miqdorda aralashtirganda, qotish harorati minus 40°C haroratga pasayishi aniqlangan;

mahalliy neft va gazkondensat asosida olingan qishki dizel yoqilg'ilarining quyi haroratli xossalariga kompozision qo'ndirmalarning ta'siri ilmiy asoslangan.

mahalliy neft va gazkondensat hamda kompozision qo'ndirmalar asosida quyi haroratli va ekspluatasion-ekologik xossalari yaxshilangan qishki dizel yoqilg'ilari olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

barqaror gaz kondensatni maqsadli fraksiyalarga ajratish jarayonining optimal shariotlari ishlab chiqilgan;

neftni atmosferali haydash qurilmasining bug'latish kolonnasida bug' sarfini nazorat qilish orqali sifatli dizel fraksiyasi olingan;

neftni haydash qurilmasining parametrlarini optimallashtirish orqali dizel fraksiyasining unumi 3,5 % ga orttirilgan;

optimal parametrlar yordamida Jet reaktiv yoqilg'isi uchun GOST talablariga javob beradigan aviakerosin fraksiyasi iqlab chiqarilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi izlanishlarning zamonaviy uslub va vositalardan foydalangan holda o'tkazilganligi, gaz kondensati asosida olingan dizel yoqilg'ilarining sifat ko'rsatkichlari davlat standartlari asosida fizik-kimyoviy tahlil qilinganligi, tajribalar natijalariga matematik statistika uslublari bilan ishlov berilganligi, bajarilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqarilgan dizel yoqilg'ilari Respublikamizdagi neftni qayta ishlash zavodlaridan ijobiy sinov natijalari olinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqotning natijalarini ilmiy ahamiyati mahalliy neft va gazkondensatini turli nisbatlardagi aralashmalarining xususiyatlari tahlili asosida qishki dizel yoqilg'ilarini olish uchun fraksion tarkibning optimal qiymatlari aniqlanganligi, olinadigan qishki dizel yoqilg'isi ishlab chiqarishning xomashyo resurs bazasining kengayishi ilmiy izohlanganligi, haydash qurilmasidagi yengil gazoyl fraksiyasining bug'latish ustuni bug' sarfini kamaytirish hisobiga qotish harorati yaxshilangan va miqdor jihatdan ko'p dizel yoqilg'i olinishi ilmiy asoslanganligi, olingan dizel yoqilg'ilarini quyi haroratli ekspluatatsion tavsiflari yaxshilanganligi zamonaviy tahlil usullari yordamida isbotlanganligi, olingan dizel yoqilg'isiga RR-1, RR-2, RR-3 va RR-4 kompozitsion qo'ndirmalar 0,15 % miqdorda aralashtirganda, qotish harorati minus 40 °C haroratga pasayishi aniqlanganligi, quyi haroratli va ekspluatatsion-ekologik xossalari yaxshilangan qishki dizel yoqilg'ilari olishning resepturasi ishlab chiqilganligi, kompozitsion qo'ndirmalar asosida qishki dizel yoqilg'ilari olish texnologiyasi takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati barqaror gaz kondensatni maqsadli fraksiyalarga ajratish jarayonining optimal shariotlari ishlab chiqilganligi, neftni atmosferali haydash qurilmasining bug'latish kolonnasida bug' sarfini nazorat qilish orqali dizel fraksiyasining sifati va samaradorligini oshirish ta'minlanganligi, neftni haydash qurilmasining parametrlarini optimallashtirish orqali dizel fraksiyasining unumi 3,5 % ga orttirishga erishilganligi, optimal parametrlar yordamida Jet reaktiv yoqilg'isi uchun GOST talablariga javob beradigan aviakerosin fraksiyasi olishga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Mahalliy xomashyo gaz kondensati va neft aralashmasini atmosfera bosimida haydash jarayoni qulay qo'rsatkichlarini aniqlash hamada prisadkalar ta'sir ettirib qishki dizel yoqilg'ilari ishlab chiqarish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

dizel yoqilg'isi uchun mahalliy xomashyolar asosida qo'ndirmalar olish usuli "Buxoro neftni qayta ishlash zavodi" MChJning "Amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan ("Buxoro neftni qayta ishlash zavodi" MChJning 2023-yil 19-iyundagi 37-41/2752-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, dizel yoqilg'isiga 0,15 % miqdorda qo'ndirma qo'shilganda yoqilg'ining qotish harorati GOST talablariga qadar pasaygan;

mahalliy neft va gazkondensati asosida olingan dizel yoqilg'isiga sintez qilingan qo'ndirmani qo'shish texnologiyasi "Buxoro neftni qayta ishlash zavodi" MChJning "Amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan ("Buxoro neftni qayta ishlash zavodi" MChJning 2023-yil 19-iyundagi 37-41/2752-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, namuna sifatida olingan dizel yoqilg'isining qotish harorati -27°C gacha, filtrlanish harorat quyi chegarasi -16°C gacha tushirilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarning e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 20 ta ilmiy ish nashr etilgan, shulardan, 1 ta monografiya, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, shu jumladan, 4 ta xorijiy va 5 ta mahalliy ilmiy jurnallarida chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi: Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyligi, maqsad va vazifalar, shuningdek, muammoning o'rganilganlik darajasi, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirish yo'nalishiga muvofiqligi keltirilgan bo'lib, tadqiqotning ilmiy yangiliklari va amaliy natijalari yoritib berilgan, olingan natijalarning ishonchligi asoslangan, natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning hajmi, tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Gazkondensat fraksiyalari asosida dizel yoqilg'isini olish yo'nalishlari va uning iqtisodiy afzalliklari**» deb nomlangan birinchi bobida, gazkondensat asosida yoqilg'ilarni ishlab chiqarishni istiqbolli rivojlanishi, dizel yoqilg'ilarining asosiy xossalari va ularga bo'lgan ehtiyoj, gaz kondensatlari va uning fraksiyalarini kimyoviy tarkibi va asosiy xususiyatlari va ular asosida dizel yoqilg'ilari quyi haroratdagi xossalarini yaxshilashning yo'nalishlari, Dizel yoqilg'ilarni qo'yi haroratdagi xossalari yaxshilovchi depressor prisadkalar turlari va ularning tasnifiga oid ma'lumotlar tahlil qilingan. adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlar tahlili natijalari asosida tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

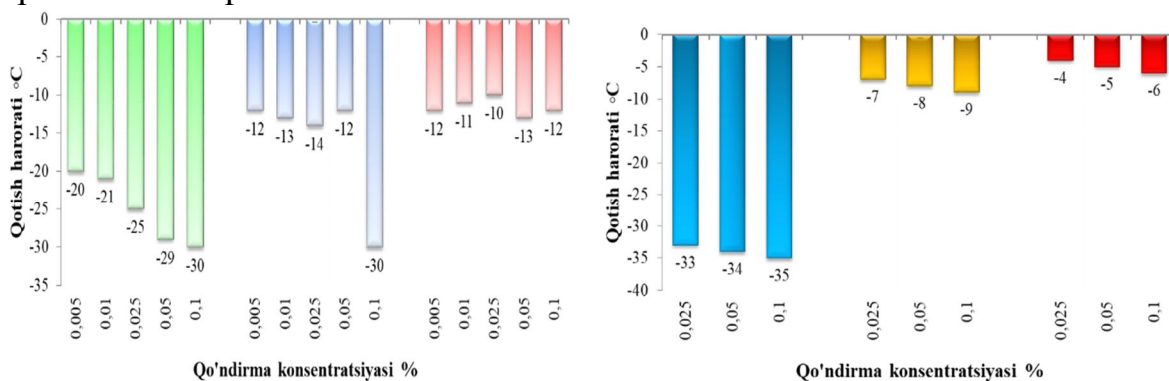
Dissertatsiyaning «**Dizel yoqilg'ilarini quyi haroratli xossalarini yaxshilovchi depressor prisadkalar sintezi va tadqiqot ob'yektlarini tasnifi**» deb nomlangan ikkinchi bobida, tadqiqot ob'yektlarining fizik – kimyoviy xossalari tasnifi, gaz kondensatlari va neft aralashmasi zichligini aniqlash metodikasi, dizel yoqilg'isining xiralaniish, qotish haroratlari va filtrlanish harorati chegarasini aniqlash, Dizel yoqilg'ilarning uglevodorod guruh tarkibini aniqlash metodikasi, Dizel yoqilg'isini karbamidli deparafinlash yordamida quyi haroratdagi xossalarini yaxshilash, usuli kabi tajriba usullari keltirilgan.

Dissertatsiyaning «Mahalliy neft va gazkondensatlari aralashmasi turli nisbatlardagi kimyoviy tarkibi va xossalarini tadqiq qilish va ularning fraksiyalari asosida dizel yoqilg'ilarini olishning resepturalari ishlab chiqish» deb nomlangan uchinchi bobida, Mahalliy konlarning gaz kondensatlarini tadqiq qilish, Gaz kondensatlari xomashyosi tarkibini uning quyi haroratdagi xossalariga ta'sirini o'rganish, Gazkondensati va neft aralashmasini atmosferali haydash jarayonini modernizatsiyalash va qishki dizel yoqilg'isi olish resepturasini ishlab chiqish, Olingan qishki dizel yoqilg'isi fraksiyalarini asosiy fizik – kimyoviy xossalarini tadqiq qilish bo'yicha tahlili keltirilgan.

Dissertatsiyaning «Gaz kondensatlari asosidagi dizel yoqilg'ilari quyi haroratdagi xossalarini o'rganish va ular uchun kompozision prisadkalar olish texnologiyasini ishlab chiqish» deb nomlangan to'rtinchi bobida, Gazkondensatlar keng fraksion tarkibli parafinli tizimlarning quyi haroratdagi xossalarini tadqiq qilish, Qultog' koni gazkondensat va neftining reologik xossalarini depressor prisadkalar ishtirokida tadqiq etish, Gazkondensat asosida olingan dizel yoqilg'isiga depressor prisadkalarining ta'sir etish mexanizmi, Yuqori yog' kislotalarining murakkab efirlar asosidagi prisadkalarining depressorlik ta'sir samaradorligini tadqiq etish, Kislorod saqlagan prisadkalarining neft va gazokondensat fraksiyalari asosida olingan dizel yoqilg'ilarining quyi haroratli xossalariga ta'sirini tadqiq qilish, Neft va gazokondensat fraksiyalari va kompozision ko'p funkcionali prisadkalar asosida qishki dizel yoqilg'ilari olish resepturasini ishlab chiqish kabi ma'lumotlar keltirilgan.

Shunga o'xshagan muammolar Respublikamizning bir qator gazkondensat konlarida ham mavjud, ular Gazli, Dengiz ko'l, Kultog', Zevarda, Qandim koni gazkondensatining fizik-kimyoviy tavsiflari mazkur ishda tadqiq qilingan va bu natijalar 1-jadvalda keltirildi.

Ko'kdumoloq gazkondensat qotish haroratining mazkur prisadkalarining 0,005 % dan 0,1 % gacha bo'lgan oraliqdagi konsentratsiyasiga bog'liqligi 1-rasmda keltirildi. Rasmdan ko'rinib turganidek, RR-1 prisadka depressorli effektni 0,005 % kichik konsentratsiyada namoyon qildi, 0,025 % konsentratsiyada qotish harorati depressiyasi 13⁰S ni va 0,045 % va undan yuqori konsentratsiyada -18⁰S dan yuqorini tashkil qildi.



1-rasm. Ko'kdumoloq gazkondensat qotish haroratining mazkur prisadkalarining 0,005 dan 0,1 % gacha bo'lgan oraliqdagi konsentratsiyasiga bog'liqligi. (b- rasm. 1-RR1, 2- AF-EVAS, 3- FQMPPS)

1- jadval

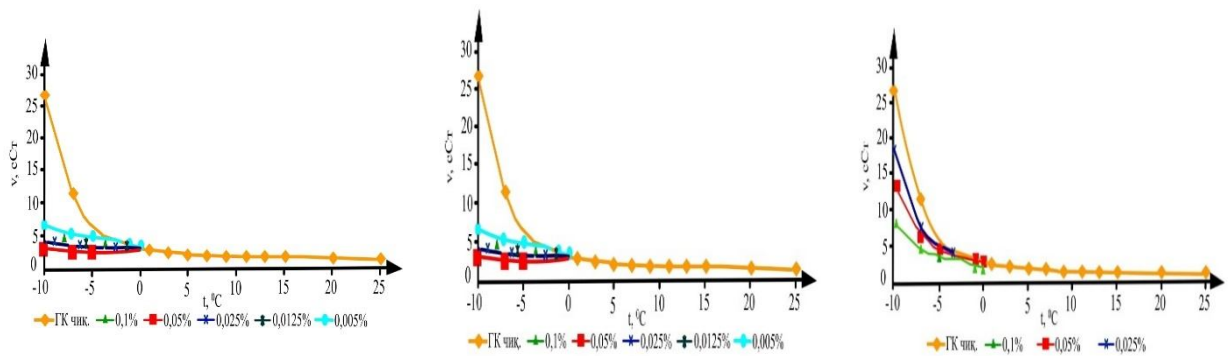
Gazli, Kultog‘, Zevarda konlari gazkondensatlari va Ko‘kdumaloq nefti fizik-kimyoviy tavsifi

| Ko‘rsatkichlar | Gazkondkensatlar | | | Ko‘kdu- maloq nefti |
|--|------------------|---------|------------|---------------------------|
| | Gazli | Kultog‘ | Dengizqo‘l | |
| Zichligi 20 °C da, kg/m ³ | 760 | 787 | 820 | 815 |
| Kinematik qovushqoqlik 20 °C, mm ² /s | 1,35 | 1,90 | 2,55 | 2,97 |
| Qaynash boshlanishi, °C | 39 | 35 | 105 | 51 |
| Fraksion tarkibi, qaynash harorati, °C | | | | |
| 10% | 75 | 103 | 160 | - |
| 20% | 103 | 137 | 190 | |
| 30% | 122 | 162 | 210 | 202 |
| 40% | 147 | 212 | 234 | |
| 50% | 178 | 222 | 254 | 321 |
| 60% | 232 | 251 | 272 | |
| 70% | 277 | 302 | 303 | 404 |
| 80% | 342 | 343 | 337 | |
| Q.o. | 362 | 344 | 351 | |
| Xiralanish harorati, °C | 11 | 32 | 15 | |
| Qotish harorati, °C | -13 | -22 | 11 | -8 |
| Gruh tarkibi, %.mass. | | | | |
| -parafin-naftenli | 60,5 | 85,9 | 90,0 | 57,9 |
| (shundan mochevina bilan kompleks hosil qiladigan parafinlar 20 °C) | 9,0 | 8,0 | 26,5 | 7,1 |
| -aromatik | 38,0 | 13,5 | 7,9 | 35,2 |
| -qatronlar | 1,5 | 0,9 | 2,0 | 7,5 |
| -asfaltenlar | Yo‘q | Yo‘q | Yo‘q | yo‘q |
| Oltingugurt miqdori, %.mass | 0,025 | 0,58 | yuqi | 0,05 |

Keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, RR-1 prisadkasi gazkondensat qovushqoqligini samarali pasaytiradi.

Ko‘kdumaloq koni gazkondensat uchun yoppasiga kristallanishning boshlanish harorati -5 °S ni tashkil qildi, aynan shu haroratda tizim qovushqoqligining keskin oshishi kuzatildi, bu oshishi kristallik fazaning yoppasiga cho‘kmaga tushishi bilan bog‘liq - bu qovushqoqlik egri chizig‘ining keskin sinishidan ko‘rinib turibdi.

RR-1 prisadkaning hatto eng kichik konsenratsiyalari ishtirokida qovushqoqlikning haroratga bog‘liqligi egri chizig‘ining yo‘li deyarli o‘zgarmaydi, bu sistemada quyushtiruvchi effektini ko‘rsatadigan dispers zarrachalar yo‘qligi (yoki juda mayinlari borligi)ni ko‘rsatadi (2-rasm).



2-rasm. Depressor prisadkani turli konsentratsiyasida gazkondensat kinematik qovushqoqligini haroratga bog‘liqligi: 1- RR-1, 2- PF1000, 3- DNM-2005

Poliizobutenilftalimid (PF 1000) prisadkasi xuddi o‘sha tabiatga ega, ammo yuqori molekulyarliroq va qutbsizroqdir. Uning samaradorligi ancha kuchsizroqdir. Faqatgina 0,1 % maksimal konsentratsiyada 0 °S dan past bo‘lgan haroratda qovushqoqlikning kattaroq pasayishini qayd qilish mumkin.

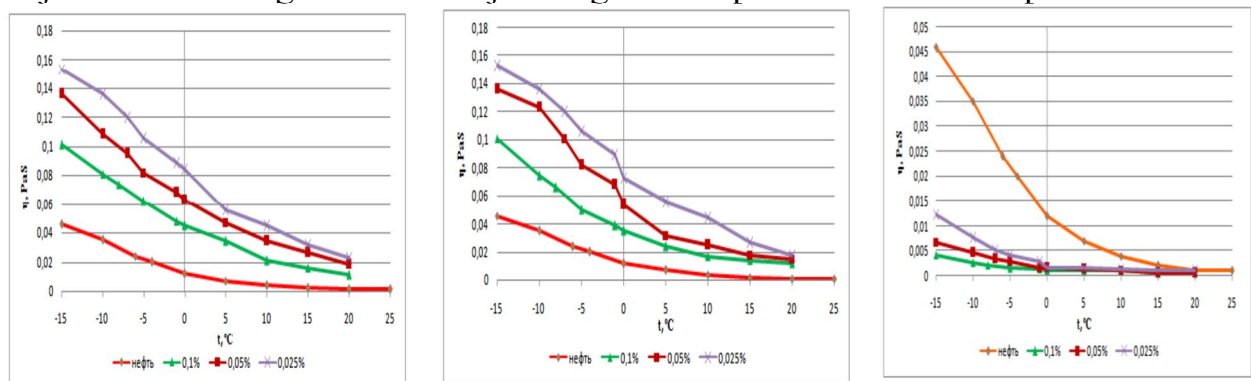
RR-1 prisadkasi bunday kichik konsentratsiyalarda n-parafinlarning eruvchanligiga ta’sir eta olmaganligi sababli, faraz qilish mumkinki, u hosil bo‘layotgan kristallar morfologiyasiga, ya’ni ularning o‘lchami va shakliga ta’sir qiladi.

Ko‘rib chiqilayotgan prisadkalar ishtirokida neftning reologik egri chiziqlari (3-rasm) gazkondensatning reologik egri chiziqlaridan tubdan farq qiladi.

Prisadkalar ishtirokida neftning reologik xossalari o‘zgarishini gazkondensat holida bo‘lgani kabi tizim dispersligini o‘zgarishi bilan tushuntirish mumkin. Ammo gazkondensat va neftda samaradorlikni turli tabiatli prisadkalar namoyon qilishini hisobga olsak, ularning ta’sir etish mexanizmi ham turlicha bo‘ladi.

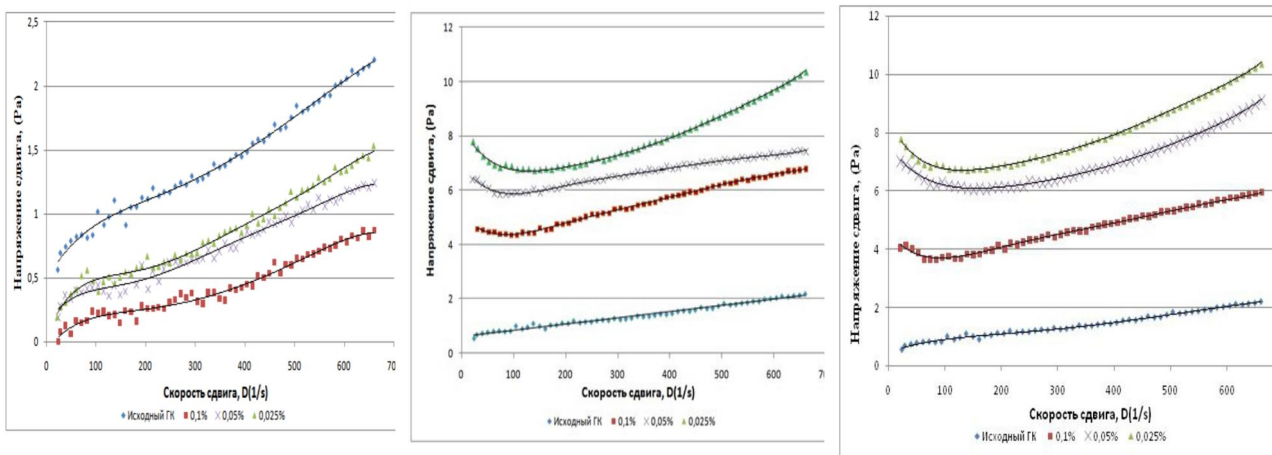
Keltirilgan 4-rasmda tekshirilayotgan prisadkali gaz kondensatlari uchun siljish kuchlanishining siljish tezligiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan.

Ko‘rib turganimizdek, PF va EMAS-2021 prisadkalari (4-rasm 2,3) fazoviy strukturani mustahkamlaydi va fazoviy karkasni buzish uchun dastlabki tizimda siljish kuchlanishiga nisbatan siljishning kattaroq kuchlanishi talab qilinadi.



3-rasm. Depressor prisadkani turli konsentratsiyasida gazkondensat dinamik qovushqoqligini haroratga bog‘liqligi: 1- RR-1, 2- PF1000, 3- DNM-2005.

RR-1 prisadka ishtirokida, aksincha, gazkondensat qovushqoq plastik suyuqlikdan psevdoplastik suyuqlikka o‘tadi, siljish kuchlanishning bir xil tezligida RR-1 prisadka konsentratsiyasi oshishi bilan (5 b, a-rasm) kamayadi.

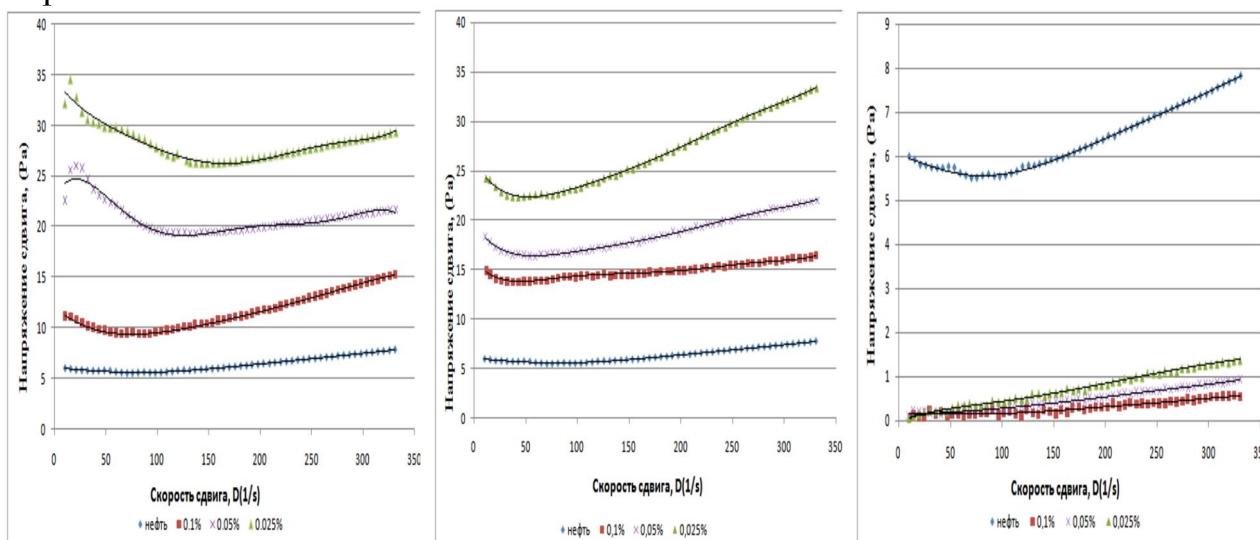


4-rasm. Prisadka ishtirokida gazkondensat siljish tezligini siljish kuchlanishiga bog‘liqligi: 1- RR-1, 2- PF, 3- EMAS-2021.

Bu shundan dalolat beradiki, prisadka ishtirokida dispers fazaning alohida zarrachalari orasidagi o‘zaro ta’sirlashish kuchi dastabki gazkondensatdagiga qaraganda ancha kichik bo‘ladi.

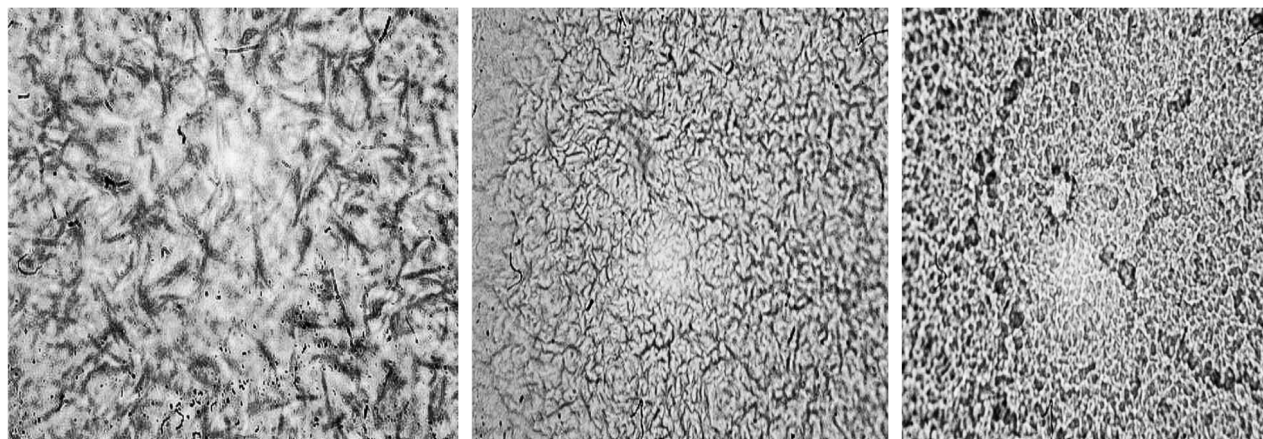
Kristallanish n-geksan eritmasida amalga oshirildi. 6-rasmdan ko‘rinib turibdiki, dastlabki gazkondensat parafinlari strukturasi tartibsiz va murakkab plastinali yoki ignasimon ko‘rinishga ega, u ko‘p hollarda turli tadqiqotchilar tomonidan lamella yoki fibrillalar strukturasi bilan taqqoslanadi, shuningdek prisadka ishtirokida parafinlar strukturasi ancha o‘zgaradi (6. b-rasm).

Ammo neftga mazkur prisadka sezilarli ta’sir qilmaydi. Ma’lumki, n-alkanlarning neftda ancha keng MMT taqsimlanishi hisobiga kristallanish jarayoni ancha oldinroq boshlanadi va RR-1 prisadkasi uncha ta’sir qila olmaydi. Ikkinchi tomondan, neftda qutbli prisadka ishiga xalaqit beradigan smolalar miqdori 5 marotaba ko‘pdir. Ehtimol, bu yerda prisadkani hajm bo‘yicha ta’sir mexanizmi amalga oshadi, propilenning metilakrilat bilan sopolimerlari ko‘pgina kristallanish kurtak markazlarini hosil qilish bilan birinchi bo‘lib dispers fazaga ajralib chiqadi, kurtak markazlari orasida neftdan kristallanib chiqqan parafinlar qayta taqsimlanadi.



5-rasm. Prisadka ishtirokida neft siljish tezligini siljish kuchlanishiga bog‘liqligi: 1- RR-1, 2- PF, 3- EMAS-2021.

Shuni ta'kidlash kerakki, turli modifikatsiyali yuqori yog' kislotalar murakkab efirlari depressorli prisadkalar sifatida keng qo'llaniladi. Mazkur ishda Kokdumaloq koni nefti va gazkondensatga strukturasi va molekulyar massasi bilan farq qiladigan bir qator murakkab efirlar sintez qilingan va sinalgan, ularning ba'zi tavsiflari 2-jadvalda keltirildi.



6-rasm. Gazkondensatdan ajralgan parafin kristallari (a) va prisadkalar RR-1 (b), EMAS-2021 (v) ishtirokida olingan parafin kristallari fotogrammasi

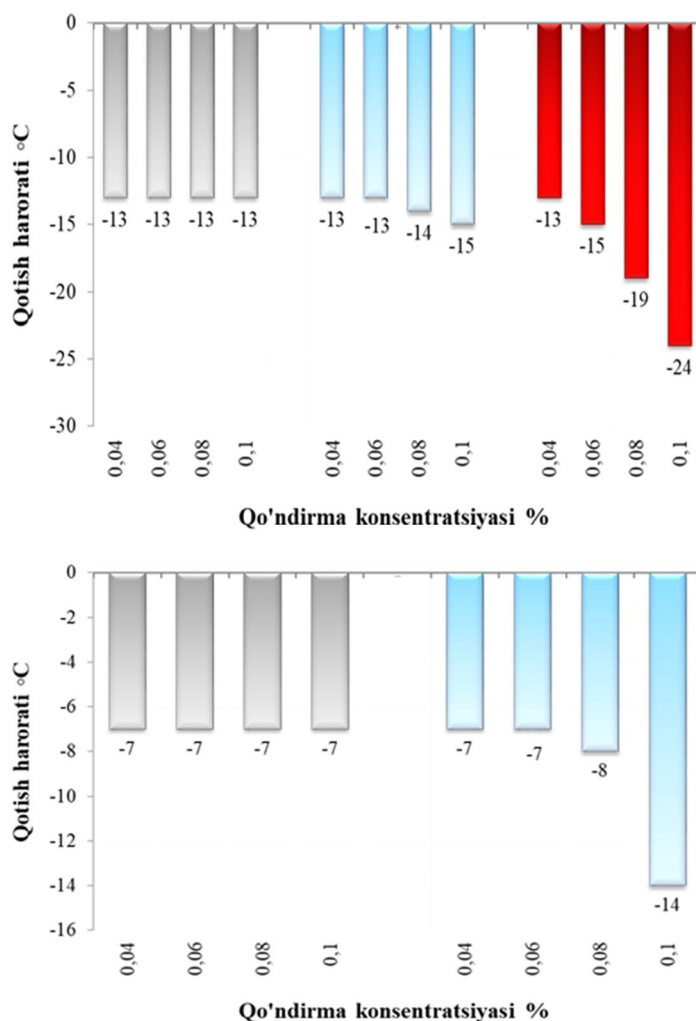
Birinchi to'rttasi stearin kislotaning turli molekulyar massali murakkab efirlaridir (butilstearat (1) va tridesilstearat (2), gliserin (gliseriltristearat (3) va oksietillangan spirtlar (efir OS-20 (4)). 5 va 6 namunalar polivinilstearat - polivinil spirti va stearin kislota bilan hosil qilgan murakkab efiri, -ON guruhi: -SOON guruhi o'zaro nisbati tegishli ravishda 1:1,5 va 1:0,8 ga teng. Ko'rinib turibdiki, 2-jadvalda barcha keltirilgan moddalar individual moddalar hisoblanmay-di, ular o'zining tarkibida stearin kislota qoldig'ini saqlaydi.

2-jadval

Ko'kdumaloq koni gazkondensat va neftida depressorlar sifatida sinalgan murakkab efirlar tavsifi

| Namuna t/r. | Prisadka nomi | Kislota soni, mgKON/g | Efir soni mg KON/g |
|-------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | Butilstearat | 2,60 | 224,40 |
| 2 | Tridesilstearat | 1,30 | 235,60 |
| 3 | Gliserilstearat | 40,5 | 218,34 |
| 4 | Efir OS-20* | 34,4 | 166,70 |
| 5 | Polivinilstearat (1) | 54,2 | 225,00 |
| 6 | Polivinilstearat (2) | 61,3 | 197,00 |

*oksietillangan spirtlar OS-20 va stearin kislotaning murakkab efiri



7-rasm. Ko'kdumoloq gazkondensat (a) va nefti (b) qotish haroratini stearin kislotasi murakkab efirlar asosidagi prisadkalar konsentratsiyasiga bog'liqligi:

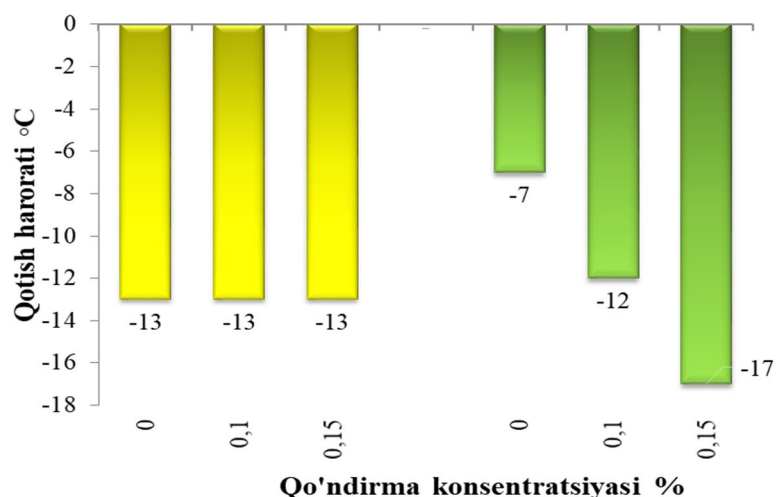
1-butilstearat; 2- tridesilstearat; 3- gliseriltristearat; 4- oksietilstearinat.

Ko'kdumoloq gazkondensat (a) va nefti (b) qotish haroratini murakkab efirlar asosidagi prisadkalar konsentratsiyasiga bog'liqligi 9-rasmda keltirilgan.

Ko'rib turganimizdek, turli molekulyar massali stearin kislotasi murakkab efirlar n-alkanlarning MMT bo'yicha farq qiladigan parafinli tizimlarda o'zlarini turlicha namoyon qiladi.

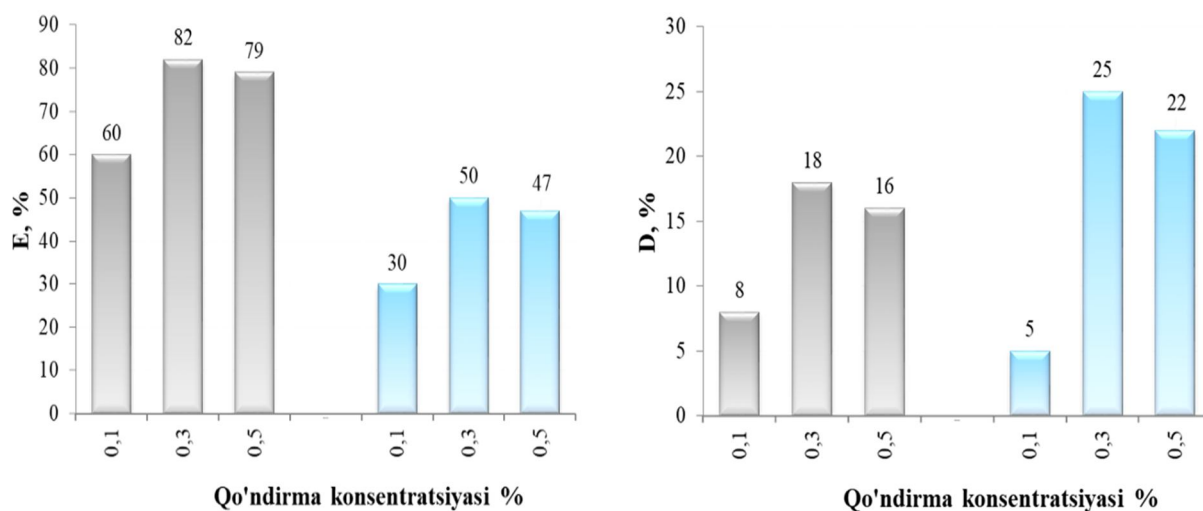
5 va 6 namunalar eterifikatsiyalash darajasi bilan farq qiladi, efir sonlari tegishli ravishda 227 va 195 mg KON/g. Sinashda namuna 5 depressorli xossalarni sezilarli darajada namoyon qilmadi, namuna 6 neftning qotish haroratini 12,5 °S ga pasaytirdi (8-rasm).

Turli modifikatsiyali va molekulyar massali stearin kislotasi murakkab efirlarni sinash ilgari aniqlangan tendensiyani tasdiqladi: gazkondensatda depressorli effektini o'rta molekulyar massali SFM, neftda depressor xususiyatlarni namoyon qildi. Faraz qilish mumkinki, har xil turlarga kiradigan (SFM, polimerlar) prisadkalarining neft va gazkondensatdagi ta'siri samaradorligining har xilligi ularning kimyoviy tarkibidagi farqlar bilan bog'liq.



8-rasm. Kokdumaloq gazkondensat (a) va nefti (b) qotish haroratini polivinil-stearat asosidagi prisadka konsentratsiyasiga bog'liqligi

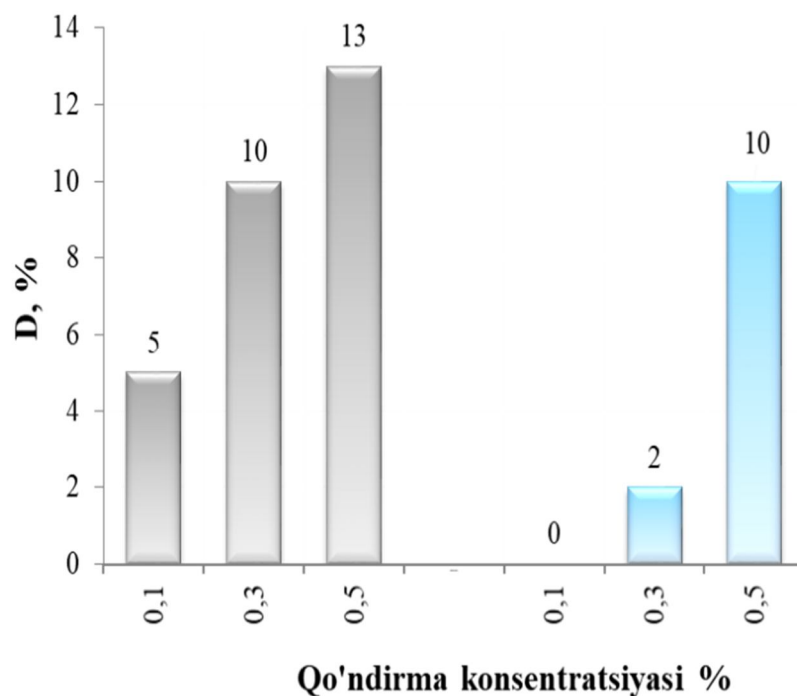
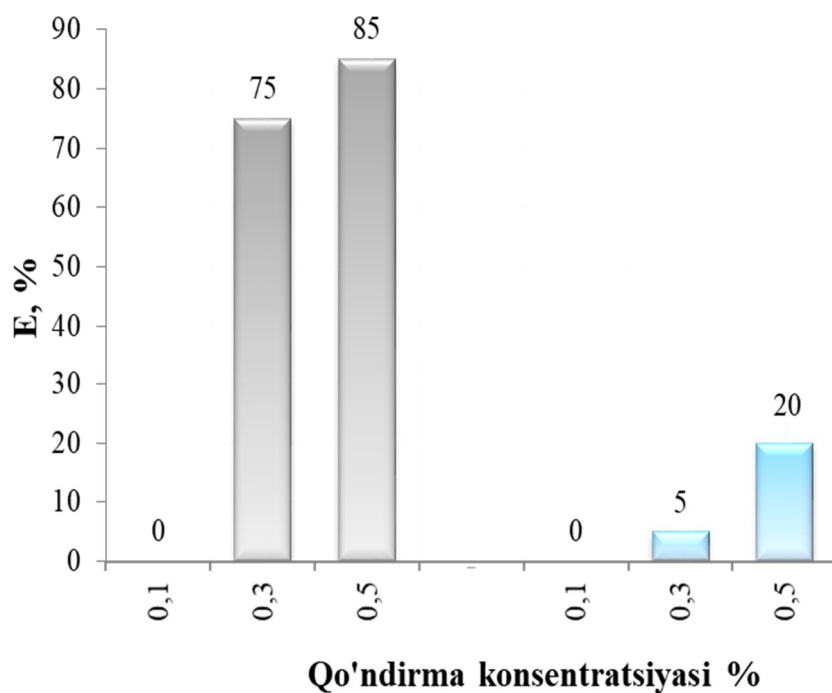
Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, parafinli gaz kondensatlarida sinalgan kislorod saqlagan (KS) prisadkalar tarkibi bir-biridan ancha farq qiladi. KS-3 prisadkasi o'zining tarkibida qutbli komponentlar - kislotalar murakkab efirlarni ko'proq saqlaydi, yuqori paramagnitli faollikka ega, bu holda mazkur mahsulotning o'rtacha molekulyar massasi KS-2 nikiga qaraganda pastroqdir.



9-rasm. KS-2 (1) va KS-3 (2) prisadkalarni Kokdumaloq gazkondensat ingibirlash samaradorligiga PO (IS, E, %) va qotish haroratiga (D, °C) ta'siri (GKK)

KS-2 namunasi yuqoriroq molekulyar massaga ega va ko'proq sovunlanmaydigan komponentlarni saqlaydi.

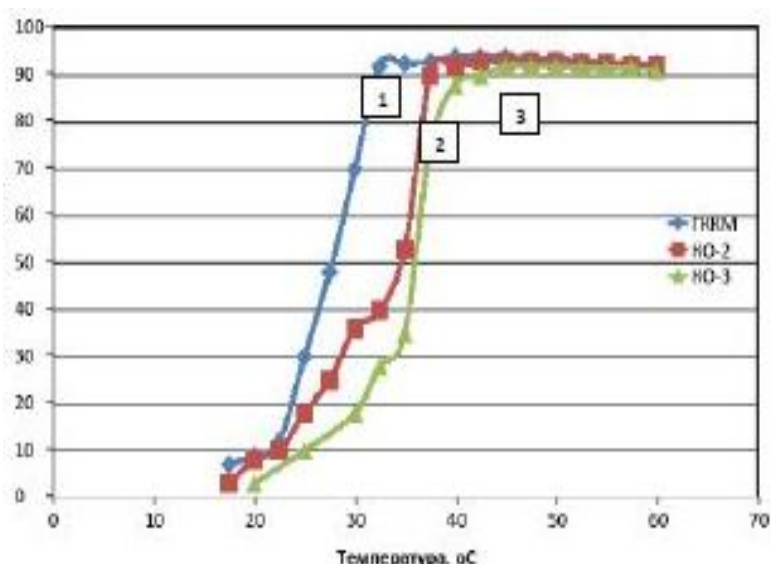
9 va 10 - rasmlarda kislorod saqlagan prisadkalarni Qokdumaloq (GKK) va Gazli (GKS) parafinli gaz kondensatlarida sinash natijalari keltirildi. Parafin cho'kindilarni prisadkalari samaradorligi (QS, %) va xomashyoda turli konsentratsiyadagi prisadkalar ishtirokida mazkur gaz kondensatlarining qotish harorati depressiyasi (D, °S) aniqlandi.



10-rasm. KS-2 (1) va KS-3 (2) prisadkalarni ingibirlash Gazli gazkondensat samaradorligiga PO (IS, E.%) va qotish haroratiga (D, °C) ta'siri (GKS)

Kristallanishning ko'rsatilgan bosqichlarida prisadka ta'sirini loyqalanish kristallanishning boshlanishi va qotish haroratlari bo'yicha o'rganildi, mazkur prisadkalar xiralanish va qotish haroratlarini ancha pasaytiradi.

Qokdumaloq gazkondensat bilan hosil qilinadigan cho'kindilarning IQ-spektrlari asosida ularning guruhli uglevodorod tarkibi va tarmoqlanishning spektral koeffitsiyentlari (S_t) va aromatikligi S_{ar} hisoblab chiqildi. Dastlabki gazkondensat va prisadka ishtirokida hosil bo'lgan cho'kindilar IK-spektrlarining qiyosiy tahlil natijalari 3-jadvalda keltirildi.



11-rasm. Prisadka qo‘shilgan Ko‘kdumaloq gazkondensat namunalari yorug‘lik o‘tkazuvchanligining haroratga bog‘liqligi. 1-dastlabki gazkondensat; 2 – 0,5% KS-2; 2 – 0,5% KS-3

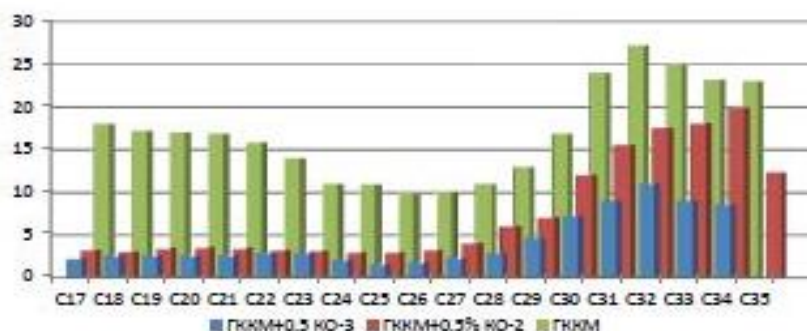
3-jadvalda keltirilgan natijalar shuni ko‘rsatadiki, KO-2 prisadkani kiritgandan keyin parafin uglevodorodlarning nisbiy miqdori oshishi (P,%) sodir bo‘ladi, ehtimol, bu sovuq yuzada birinchi navbatda kristallandigan qattiq n-alkanlar hisobiga sodir bo‘ladi. Bunda alkil zanjirlar tarmoqlanish darajasini kamaytishiga ($S_r = D_{1370}/D_{1460}$) ishora qiladi.

3-jadval

Kokdumaloq dastlabki va prisadkali gazkondensat cho‘kindilari IQ-spektrlari solishtirma analiz natijalari

| Namunalar | Hisoblangan ko‘rsatkichlar | | | | | |
|-----------------|----------------------------|----------|-------|-------|-------|------|
| | S_r | S_{r1} | P,% | N,% | A,% | O,% |
| GK | 0,55 | 0,25 | 54,07 | 27,75 | 12,26 | 5,91 |
| GK+0,5% KO 2 | 0,44 | 0,13 | 64,12 | 19,05 | 9,19 | 7,67 |

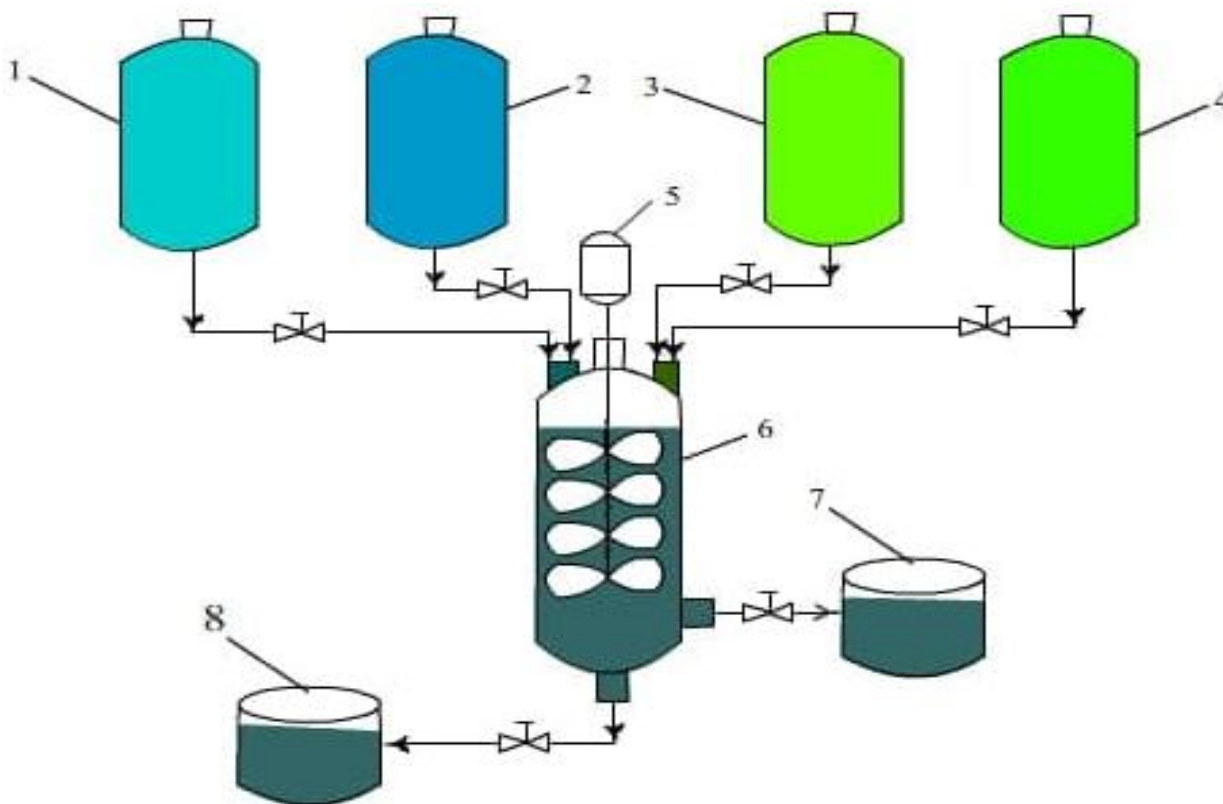
Bir vaqtning o‘zida naften va aromatiklik darajasining pasayishi kuzatiladi ($S_a = D_{1600}/D_{720}$).



12-rasm. Toza GK; GK+0,5% KS-2; GK-0,5% KS-3lar bilan hosil qilingan cho‘kindilarda n-parafinlarning molekulyar massaviy taqsimlanishi RR-4 kompozision depressor prisadka tarkibida azot-, oltingugurt-, kislorod

saqlagan geterohalqali birikmalar hamda quyi molekularli polietilen asosida tayyorlandi.

Ishlab chiqilgan RR-1, RR-2, RR-3 va RR-4 kompozitsion prisadkalar DYO sifatini yaxshilash uchun qo'llanildi. Barcha prisadkalar DYO konsentratlar holatda hosil bo'ladi, bu esa prisadkalarni tayyorlash uchun mo'ljallangan maxsus yig'iladigan joyga loyihalashga zarurat qolmaydi.



13-rasm. Kompozitsion ko'p funktsionali prisadkalar olishning texnologik sxemasi: 1- QMPP+MMA (RR-1); 2 – MMA+BOTMMA (RR-2); 3 – Kepoflux 6100 (RR-3); 4 – Kepoflux 3614 (RR-4). 1,2,3,4 – tegishli prisadkalar uchun o'lchagich sig'imlar, 5-aralashtirgich, 6-reaktor, 7-dizel yoqilg'isi sig'imi, 8-tayyor prisadka konsentranti

BNQIZ da o'tkazilgan sinov-sanoat ishlab chiqarish sharoitida dastlabki xomashyo konsentratidan 0,15 % saqlagan DYO bazali komponentining sinov partiyasi 20 tonna miqdorida ishlab chiqarildi, uning asosida sifati GOST ga to'g'ri keladigan RR-1, RR-2 va RR-3 kompozitsion prisadkali DYO sinov partiyalari tayyorlandi.

Shunday qilib, quyidagicha xulosa qilish mumkin modifikatsiyalangan kompozitsion prisadkalarni ishlab chiqarish jarayoni chiqindisiz va ekologik xavfsiz bo'lib (chunki u yopiq sikl bo'yicha amalga oshiriladi), ular ishlab chiqarishda esa atmosferani zaharlaydigan moddalar hosil bo'lmasligi; prisadkalarining DYO 5 %, 10 % va 20 % tayyor konsentrat holida tayyorlash mumkinligi bilan ajralib turadi. Ishlab chiqilgan kompozitsion prisadkalar ko'p funktsionali bo'lib ularning analoglari mavjud emas, ular DYO quyi haroratdagi xossalarni samarali yaxshilaydi.

XULOSA

1. Mahalliy neft va gazkondensatini turli nisbatlardagi aralashmalarini fraksiya va kimyoviy individual va uglevodorod guruh tarkibi aniqlangan va ushbu natijalar asosida qishki dizel yoqilg'ilari optimal neft va gazkondensatning nisbati asosida fraksion tarkib tanlangan;

2. Neft va gazkondensat aralashmalari fraksiyalari asosida qishki dizel yoqilg'isi ishlab chiqarishning xomashyo resurs bazasi kengaytirilib, ular asosida dizel yoqilg'ilarini quyi haroratli xossalari yaxshilanganligi olingan dizel yoqilg'ilari namunalarini zamonaviy tahlil usullari yordamida isbotlangan;

3. Yengil gazoyl (dizel) fraksiyasining (**21**) bug'latish ustunining ($V=20,83 \text{ m}^3$, Rish. = 1,7 bar, $t=231 - 250 \text{ }^\circ\text{C}$) bug' sarfini **1,6 t/s** dan **1,0 t/s** ($V=20,83 \text{ m}^3$, Rish. = 1,7 bar, $t=200 - 231 \text{ }^\circ\text{C}$) gacha kamaytirilganda quyidagi qiymatlarda fraksiyalar 305 t/sutkadan 413 t/sutkaga ortgani aniqlandi.

4. Laboratoriya sharoitida kompozision depressor prisadkaning olishning texnologik tizimi ishlab chiqilgan: RR-1 prisadka quyi molekular polipropilenning metilakrilat bilan sopolimeri, RR-2 prisadka benzolsazoltionilmetilmetakrilatning (BOTMMA) metilakrilat (MA) bilan sopolimerini, RR-3 prisadka Kerofluks 6100 va Kerofluks 3614 prisadkalar, RR-4 prisadka tarkibida azot-, oltingugurt-, kislorod saqlagan geterohalqali birikmalar hamda quyi molekular polietilen asosida olinadi;

5. Neft va gazkondensat aralashmasi fraksiyalari asosida o'zgartirilgan fraksion tarkibli dizel yoqilg'isiga RR-1, RR-2, RR-3 va RR-4 kompozision qo'ndirmalar 0,15 % miqdorda aralashtirilib, qotish harorati minus 40°S haroratga teng bo'lgan dizel yoqilg'isi olingan;

6. Neft va gazkondensat aralashmasi fraksiyalari va kompozision qo'ndirmalar asosida quyi haroratli va ekspluatasion-ekologik xossalari yaxshilangan qishki dizel yoqilg'ilari olishning resepturasi ishlab chiqilgan.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РАЖАБОВ РУСТАМБЕК НУСРАТ УГЛИ

**ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТНЫХ ГАЗОВЫХ
КОНДЕНСАТОВ, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА, НЕЗАМЕРЗАЮЩЕГО ПРИ НИЗКИХ
ТЕМПЕРАТУРАХ**

02.00.08 – Химия и технология нефти и газа

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Бухара – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.1.PhD/T4367

Докторская диссертация выполнена в Бухарском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета (www.bmti.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Фозилов Садриддин Файзуллоевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Махмудов Мухтор Жамолович
доктор химических наук, профессор

Икромов Абдувахоб
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Ташкенский государственный технический университет имени И.Каримова

Защита диссертации состоится «28» «июня» 2024 г. в «10:00» часов на заседании научного совета DSc.03/28.02.2022.T.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К.Муртазаева, дом-15.: Тел: (+99865) 223-78-84, факс: (+99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технического института (зарегистрировано под № 468). (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К.Муртазаева, дом-15. Тел: (+99865) 223-78-84, факс: (+99865) 223-78-84).

Автореферат диссертации разослан «15» «июня» 2024 года.
(реестр протокола рассылки №«7»от «19» «марта» 2024 г.).

И.Б. Исабаев

Вр.и.о председателя научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.т.н., профессор

Р.Р. Хайитов

Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.т.н., ст.науч.сот.

Х.Б. Дустов

Заместитель председателя научного
семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней,
д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день из-за резкого роста развития автомобилестроения с каждым днем увеличивается востребованность в летнем и зимнем дизельном топливе.

В мире сегодня на топливном рынке ужесточаются требования к качеству моторных топлив, а необходимость улучшения эксплуатационных характеристик топлив возрастает с каждым днем. При улучшении низкотемпературных свойств топлив особое внимание уделяется производству на основе различных основных компонентов и местного вторичного сырья. Поэтому весьма актуальным является рациональное использование местных нефтяных и газоконденсатных фракций при производстве дизельных топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами, соответствующих экологическим требованиям EURO-5,6, а также расширение спектра применения композитов.

На сегодняшний день во всём мире проводятся исследования в целях повышения качества продукции, получаемой в результате первичной и вторичной глубокой переработки природного газа и нефти, газового конденсата, создаются новые методы и технологии получения альтернативных и синтетических топлив, обеспечение соблюдение экологических требований, производство различных компонентов и их композиций, модернизация существующих технологий. В связи с этим особое внимание уделяется созданию современных высокопроизводительных методов и устройств для производства низкотемпературных высокоэффективных присадок, улучшающих смазывающие свойства дизельных топлив с использованием существующих вторичных источников топлива.

В нашей республике достигаются научные результаты по увеличению объемов и качества производства дизельного топлива и модернизации его технологий, обеспечению потребности в топливах за счет современных, высокоэффективных, ресурсо- и энергосберегающих процессов, в том числе повышению качественных показателей с помощью устройств, синтезированных на основе местных вторичных сырьевых ресурсов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены такие важные задачи, как «...широкое внедрение инноваций в экономику, развитие кооперативных связей промышленных предприятий и научных учреждений»². Соответственно, большое значение имеют научные исследования, направленные на получение дизельного топлива, отвечающего современным экологическим требованиям, на основе местного сырья и улучшение качественных показателей топлива с помощью соединений, синтезированных на основе вторичного сырья.

Данное диссертационное исследование служит в определенной степени реализации задач, определенных в Указах Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», № УП - 6097 от 29 октября 2020 г. «Об утверждении концепции развития науки до 2030 года» и в Постановлениях №

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по опережающему развитию химической промышленности в Республике Узбекистан», №ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию химической промышленности и повышению ее инвестиционной привлекательности», №ПП- 307 от 6 июля 2022 года «Об организационных мерах по реализации стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы» и других нормативно правовых документах, связанные с данной деятельностью.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан VII «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. На сегодняшний день научно-исследовательские работы по получению дизельных топлив на основе газовых конденсатов с улучшенными физико-химическими и механическими свойствами ведутся такими учёными как Б. Я. Энглин, З. А. Саблина, А. А. Гуреев, Я. Б. Чертков, А.М. Кулиев, Р.А. Тертерян, Т.Н. Мутисова, А.М. Данилов, С.Т. Башкатова ва В.М. Капустин, а также отечественными учёными как Б.Н. Хамидов., А.Т. Жалилов, Ш.М. Сайидахмедов, С.М. Туробжонов, Э.М. Сайидахмедов, Г.Р. Норметова, М.П. Юнусов, С.А. Абдурахимов, О.М. Ёриев, Н. Ёдгоров, О.С Махсумова, Б.А. Мухамедгалиев, С.Ф. Фозилов, А.А. Худойбердиев и др.

В настоящее время этими учеными проводятся исследования по использованию различных фракций в качестве основных компонентов и индикаторов изменения низкотемпературных свойств и смазывающих свойств топлива при его глубокой гидроочистке, что приводит к важным научным и практическим достижениям в области полиметакрилата ПМА-Д. Достигнуты депрессорные пробки для дизельного топлива и парапоточные пробки для топлива и моторных масел.

Однако исследования состава и свойств газовых конденсатов и их переработки, а также влияния композиционных присадок на дизельные топлива, получаемые на основе местных газовых конденсатов в нашей республике, до конца не изучены, а методика их расчета не разработана.

Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института в рамках хозяйственного договора №14-17 «Разработка активной инновационной технологии фракционирования жидких углеводородов из местного вторичного сырья» (2017-2020 гг.).

Цель исследования – получение зимних дизельных топлив на основе отечественных фракций нефтегазоконденсатных смесей и композиционных присадок.

Задачи исследования:

Критический анализ системы атмосферной перегонки нефти, рабочих параметров и технологических схем;

исследование состава газовых конденсатов местных месторождений;

анализ технологии процесса ректификации;

повышение качества продукции на основе нефти и газового конденсата за счет присадок;

повышение эффективности технологических процессов;

совершенствование технологических схем;

исследование влияния различных установок на низкотемпературные свойства дизельного топлива;

исследование влияния композиционных устройств на эксплуатационные характеристики дизельного топлива;

экспериментальное исследование процесса добычи отечественной нефти и газового конденсата;

обоснование оптимального режима процесса получения дизельного топлива на основе отечественной нефти и газового конденсата;

разработка и обоснование опытно-промышленной модели процесса получения зимнего дизельного топлива на основе местной нефти и газового конденсата;

техническое внедрение в производство и расчет экономической эффективности;

внедрение энергосберегающих и эффективных технологий.

Объект исследования. Газоконденсаты Денгизкул, Газли, Кукдумалок, Устюрта и Кандима, дизельное топливо ООО «Бухарский НПЗ» и образцы применяемых к ним депрессорно-диспергирующих присадок.

Предмет исследования. Рецептуры процесса получения зимнего дизельного топлива на основе фракций местных нефтегазоконденсатных смесей и композитных посадок.

Методы исследования. Используются современные физические, химические, физико-химические и коллоидно-химические (ИК, ГШ и др.) методы анализа и математического моделирования статистической обработки полученных экспериментальных данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены оптимальные значения фракционного состава для получения зимних дизельных топлив на основе анализа свойств смесей местной нефти и газоконденсата в различных соотношениях;

научно обосновано получение дизельного топлива с улучшенной температурой затвердевания и большим количественным выходом за счет снижения расхода пара с 1,6 т/с до 1,0 т/с в испарительной колонне легкой дизельной фракции в перегонной установке;

установлено, что при смешивании в полученном дизельном топливе композиционных присадок РР-1, РР-2, рр-3 и РР-4 в количестве 0,15% температура затвердевания снижается до температуры минус 40 °С;

научно обосновано влияние композиционных присадок на низкотемпературные свойства зимних дизельных топлив, полученных на основе местной нефти и газоконденсата;

разработана технология получения зимних дизельных топлив с улучшенными низкотемпературными и эксплуатационно-экологическими свойствами, полученными на основе местной нефти и газоконденсата и композиционных присадок.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны оптимальные условия процесса разделения стабильного газового конденсата на целевые фракции;

получена качественная дизельная фракция путем регулирования расхода пара в испарительной колонне установки атмосферной перегонки нефти;
увеличен выход дизельной фракции на 3,5% за счет оптимизации параметров установки перегонки нефти;

получена фракция авиакеросина, соответствующая требованиям ГОСТа для Jet реактивного топлива с помощью оптимальных параметров.

Практическая значимость результатов исследований состоит в том, что разработаны оптимальные условия процесса разделения стабильного газового конденсата на целевые фракции, обеспечено повышение качества и эффективности работы дизельной фракции за счет контроля расхода пара в испарительной колонне нефтяной атмосферной перегонной установки, достигнуто увеличение выхода дизельной фракции на 3,5% за счет оптимизации параметров нефтяной перегонной установки, объясняется это тем, что с помощью оптимальных параметров удалось получить фракцию авиакеросина, соответствующую требованиям ГОСТ для реактивного топлива Jet.

Достоверность результатов исследований объясняется тем, что исследования проведены с использованием современных методов и средств, показатели качества дизельного топлива, полученного на основе газового конденсата, проанализированы на основании государственных стандартов, результаты экспериментов обработаны методами математической статистики, получены положительные результаты испытаний производства дизельного топлива на основе исследований на нефтеперерабатывающих заводах нашей Республики.

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научно-практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования состоит в том, что на основе анализа свойств местных смесей нефти и газоконденсата в различных пропорциях были определены оптимальные значения фракционного состава для получения зимних дизельных топлив, научно обосновано расширение сырьевой ресурсной базы производства получаемых зимних дизельных топлив, улучшена температура затвердевания за счет снижения расхода пара в испарительной колонне легкой газойлевой фракции в перегонном устройстве, увеличено количество получение большого количества дизельного топлива научное обоснование, доказано с помощью современных методов анализа, что при смешивании в полученном дизельном топливе композиционных присадок РР-1, РР-2, рр-3 и РР-4 в количестве 0,15% температура затвердевания снижается до температуры минус 40 °С, что улучшает эксплуатационные характеристики низкотемпературных и зимних дизельных топлив с улучшенными эксплуатационно-экологическими свойствами. разработанная рецептура получения топлива объясняется тем, что усовершенствована технология получения зимних дизельных топлив на основе композиционных присадок.

Внедрение результатов исследований. На основе определения оптимальных параметров процесса перегонки смеси местного сырого газоконденсата и нефти, и полученных научных результатов по производству зимних дизельных топлив с использованием присадок:

способ получения присадок для дизельного топлива на основе местного сырья был включен в «Перечень перспективных разработок к реализации»

ООО «Бухарский нефтеперерабатывающий завод» (справка ООО «Бухарский нефтеперерабатывающий завод» № 37-41/2752 от 19 июня 2023 года). В результате при добавлении 0,15% дизельного топлива температура затвердевания топлива снизилась до требований ГОСТ;

технология добавления синтезированной присадки к дизельному топливу, полученному на основе местной нефти и газового конденсата, была включена в «Перечень перспективных разработок к реализации» ООО «Бухарский нефтеперерабатывающий завод» (справка ООО «Бухарский нефтеперерабатывающий завод» № 37-41/2752 от 19 июня 2023 года). В результате температура затвердевания взятого в качестве образца дизельного топлива была снижена до -27°C , а нижний предел температуры фильтрации - до -16°C .

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 3 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 1 монография, 9 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации основных научных результатов диссертаций доктора философских наук (PhD) ВАК Республики Узбекистан, 4 опубликовано в зарубежных и 5 в отечественных научных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении указываются актуальность и необходимость темы диссертации, цели и задачи, а также уровень изученности проблемы, соответствие исследования направлению развития науки и техники Республики, научным инновациям, выделены практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта теоретическая и практическая значимость результатов, представлено внедрение результатов исследования в практику, опубликованы работы, а также объем и структура диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Направления получения дизельного топлива на основе газоконденсатных фракций и его экономические преимущества**» рассмотрены перспективы развития производства топлив на основе газового конденсата, основные свойства дизельных топлив и их необходимость, проанализированы химический состав и основные характеристики газовых конденсатов и его фракций, а также дизельного топлива на их основе, направления улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив, типы депрессоров, улучшающих низкотемпературные свойства дизельных топлив, и данные по их классификации. На основе результатов анализа данных, представленных в литературе были сформированы цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации под названием «**Синтез депрессорных присадок, улучшающих низкотемпературные свойства дизельного топлива и классификация объектов исследования**», приведена классификация физико-химических свойств объектов исследования, метод

определения плотности газовых конденсатов и нефтяной смеси, определение пределов помутнения, температуры затвердевания и температуры фильтрации дизельного топлива, приведены такие экспериментальные методы как методы определения состава углеводородных групп дизельных топлив, улучшения низкотемпературных свойств с использованием карбамидного депарафинирования дизельного топлива.

В третьей главе диссертации под названием «Исследование химического состава и свойств смеси местной нефти и газовых конденсатов в различных пропорциях и разработка рецептур получения дизельного топлива на основе их фракций», приведено исследование газовых конденсатов местных месторождений, исследование влияния состава сырого газового конденсата на его низкотемпературные свойства, модернизация процесса прогона газового конденсата и нефти при атмосферном давлении и разработка рецептуры получения зимнего дизельного топлива, представлен анализ основных физико-химических свойств полученных зимних фракций дизельного топлива.

В четвертой главе диссертации на тему «Исследование низкотемпературных свойств дизельных топлив на основе газовых конденсатов и разработка технологии получения композиционных присадок для них» приведены исследования низкотемпературных свойств парафиновых систем с широким фракционным содержанием газовых конденсатов, исследования реологических свойств газового конденсата и нефти месторождения Култук с участием депрессоров, механизма воздействия депрессоров на дизельное топливо, полученное из газового конденсата, исследования депрессорной эффективности присадок на основе сложных эфиров высших жирных кислот, влияние кислородсодержащих присадок на низкотемпературные свойства дизельных топлив, полученных на основе нефтяных и газоконденсатных фракций, разработка рецептуры получения зимнего дизельного топлива на основе нефтегазоконденсатных фракций и композиционных многофункциональных присадок.

Подобные проблемы существуют на ряде газоконденсатных месторождений нашей Республики, таких как месторождения Газли, Денгизколь, Култог, Зеварда, Кандим. В данном исследовании были изучены физико-химические характеристики газового конденсата, результаты которых представлены в таблице 1.

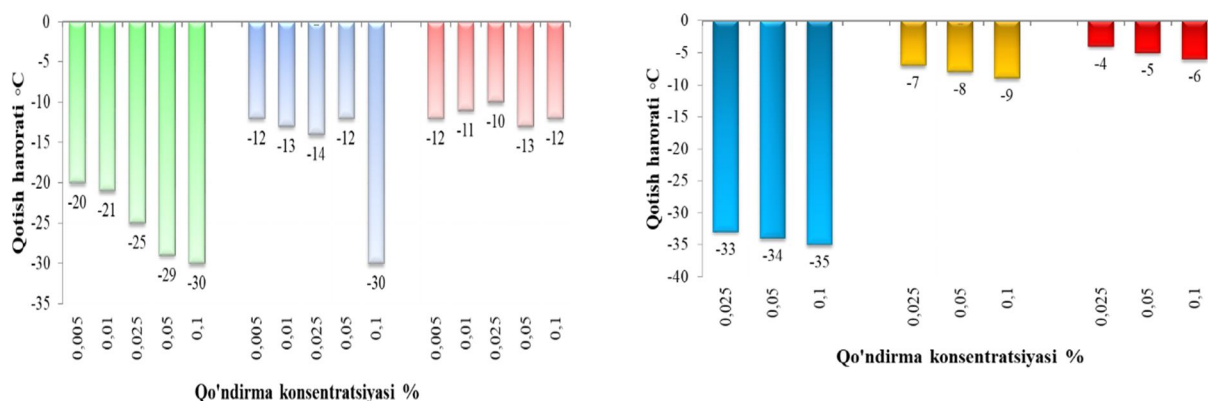


Рисунок-1. Влияние концентрации присадок в промежутке от 0,005 до 0,1% на температуру затвердевания газового конденсата Кукдумалок (рис. Б – 1-PP1, 2- АФ-ЭВАС, 3- ФКМППС)

На рисунке 1 приведено влияние концентрации присадок в промежутке от 0,005 до 0,1% на температуру затвердевания газового конденсата Кукдумалок. Как видно из рисунка присадка РР-1 выявила депрессорный эффект при малой концентрации 0,005 %, при концентрации 0,025% температура затвердевания составила 13°С и при концентрации 0,045% и выше она составила - 18°С.

Из приведённых данных можно увидеть, что присадка РР-1 эффективно снижает вязкость газоконденсата.

Для газоконденсата Кукдумалок температура обширной кристаллизации составила -5°С, именно при этой температуре наблюдается резкое увеличение вязкости системы, такое повышение связано с полным осаждением кристаллической фазы, которое можно наблюдать из резкого преломления кривой вязкости.

Таблица-1

Физико –химические показатели конденсатов месторождений Газли, Култог, Зеварда и нефти Кукдумалок

| Показатели | Газкондкенсаты | | | Нефть Кукдумалок |
|--|----------------|--------|-----------|------------------|
| | Газли | Култог | Денгизкул | |
| Плотность 20 °С да, кг/м ³ | 760 | 787 | 820 | 815 |
| Кинематическая вязкость 20 °С, мм ² /с | 1,35 | 1,90 | 2,55 | 2,97 |
| Начало кипения, °С | 39 | 35 | 105 | 51 |
| Фракционный состав, температура кипения, °С | | | | |
| 10% | 75 | 103 | 160 | - |
| 20% | 103 | 137 | 190 | |
| 30% | 122 | 162 | 210 | 202 |
| 40% | 147 | 212 | 234 | |
| 50% | 178 | 222 | 254 | 321 |
| 60% | 232 | 251 | 272 | |
| 70% | 277 | 302 | 303 | 404 |
| 80% | 342 | 343 | 337 | |
| К.о. | 362 | 344 | 351 | |
| Температура мутнения, °С | 11 | 32 | 15 | |
| Температура затвердевания, °С | -13 | -22 | 11 | -8 |
| Состав группы, %масс. | | | | |
| -парафин-нафтенли | 60,5 | 85,9 | 90,0 | 57,9 |
| (из них парафины образующие комплексы с мочевиной 20 °С) | 9,0 | 8,0 | 26,5 | 7,1 |
| -ароматические | 38,0 | 13,5 | 7,9 | 35,2 |
| -смолы | 1,5 | 0,9 | 2,0 | 7,5 |
| -асфальтены | нет | нет | нет | нет |
| Количество серы, %масс | 0,025 | 0,58 | - | 0,05 |

Даже в присутствии самой малой концентрации присадки РР-1 направление кривой вязкости в зависимости от температуры почти не изменяется, и показывает, что в этой системе отсутствуют (или присутствуют в очень малом количестве) дисперсные частицы эффекта густоты.

Присадка полиизобутирилфталимид (ПФ 1000) обладает похожей природой, одно молекулярная масса его выше, и он более биполярен. Эффективной этой присадкее намного меньше. Только при 0,1% максимальной концентрации и температуре ниже 0 °С наблюдается более резкое понижение вязкости.

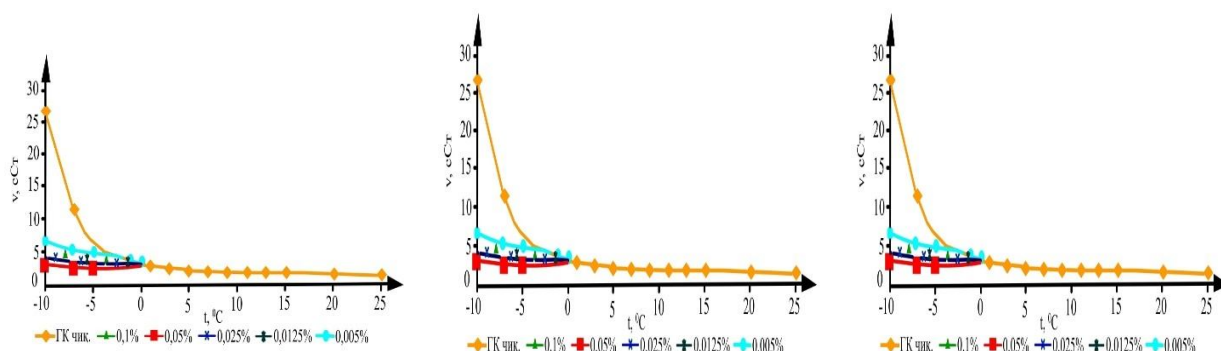


Рисунок - 2. Зависимость кинематической вязкости депрессорных присадок различной концентрации газконденсата от температуры: 1- РР-1, 2- ПФ1000, 3- ДНМ-2005

По причине не способности воздействия на растворимость н-парафинов присадки РР-1, можно предположить, что он воздействует на морфологию образующихся кристаллов, т.е. на их размер и форму.

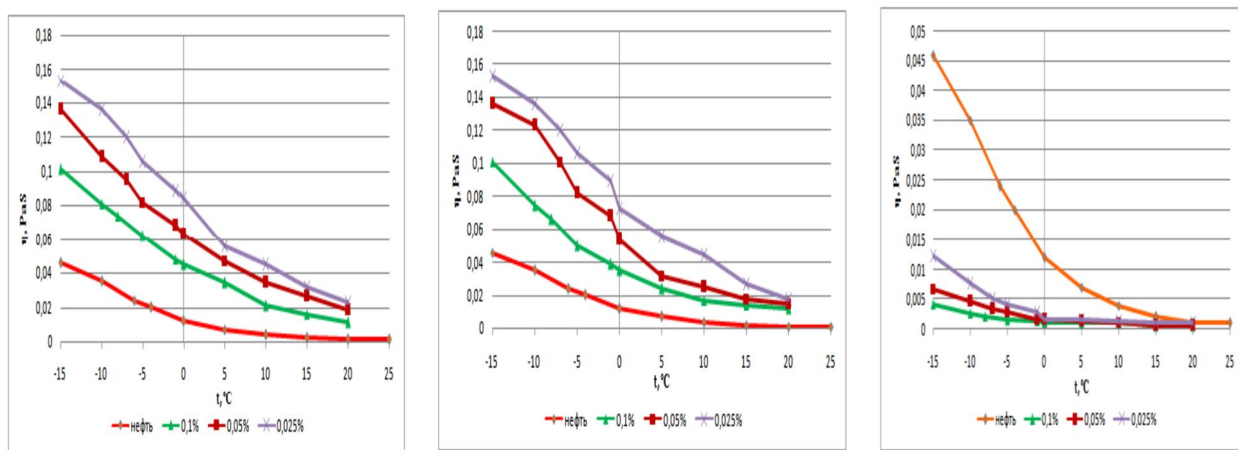


Рисунок -3. Зависимость динамической вязкости газоконденсата с различными концентрациями депрессорной присадки от температуры: 1- РР-1, 2- ПФ1000, 3- ДНМ-2005.

Реологические кривые нефти с применением рассматриваемых присадок (рис.-5) в корне отличаются от реологических кривых газоконденсата.

Изменение реологических свойств нефти с применением присадок можно объяснить изменением дисперсности системы как в виде

газоконденсата. Однако, если принять во внимание, что эффективность в газоконденсате и нефти проявляется с присадками различной природы, то и механизм из воздействия тоже будет различным.

На рисунке -4 приведена зависимость ускорения сдвига для газоконденсатов с присадками от скорости сдвига.

Как видно, присадки ПФ и ЭМАС-2021 (рис. 4, 2,3) укрепляют пространственную структуру, и для разрушения пространственной структуры требуется большее напряжение сдвига по сравнению с напряжением сдвига в исходной системе.

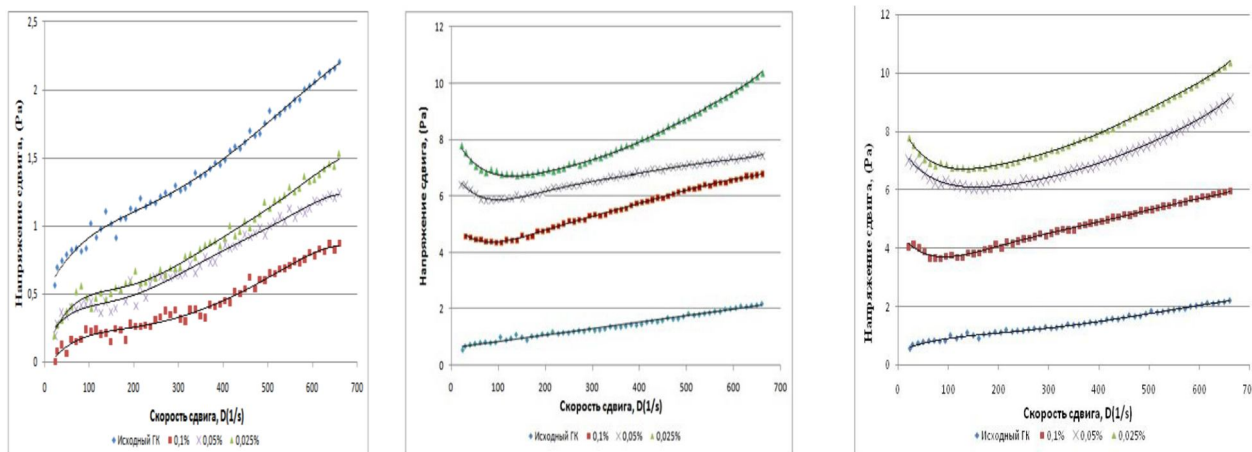


Рисунок -4. Зависимость скорости сдвига газоконденсата с присадкой от ускорения сдвига 1- PP-1, 2- ПФ, 3- ЭМАС-2021.

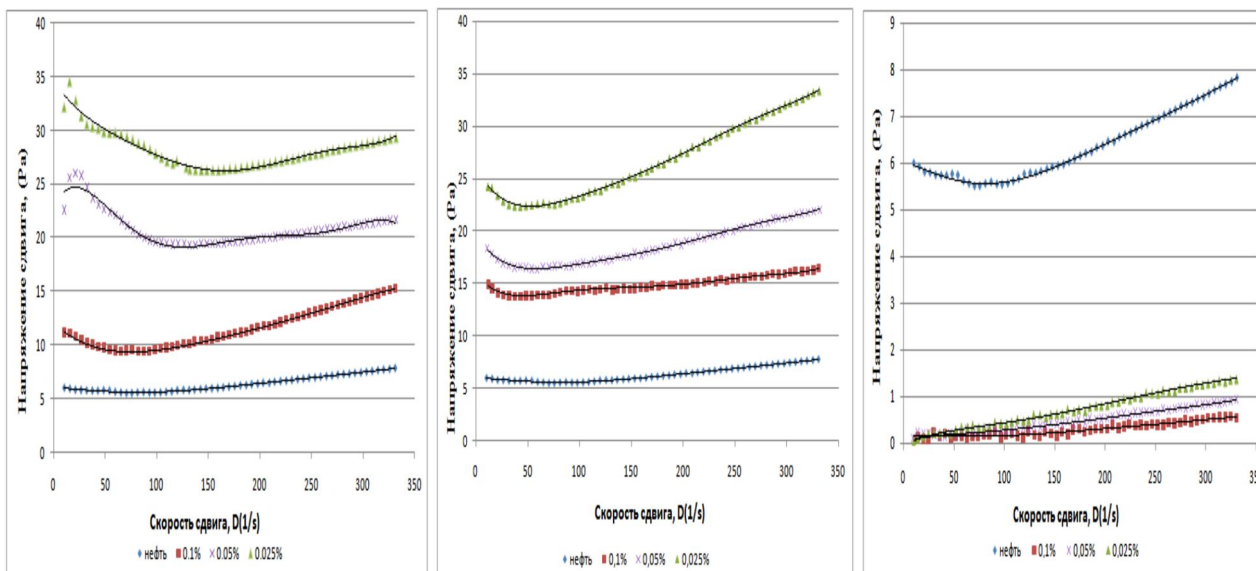


Рисунок -5. Зависимость скорости сдвига нефти с присадкой от ускорения сдвига 1- PP-1, 2- ПФ, 3- ЭМАС-2021.

И наоборот, с участием присадки PP-1, газоконденсат из вязкой пластичной жидкости переходит в псевдопластичную, и при одинаковом ускорении скольжения и увеличении концентрации присадки PP-1 (5 б, а-рис.) – уменьшается.

Это свидетельствует о том, что сила воздействия друг на друга между отдельными частицами дисперсной фазы с участием присадки намного меньше чем в первичном газоконденсате.

Кристаллизацию проводили в растворе н-гексана. Из рисунка-6 видно, что структура парафинов первичного газоконденсата хаотична и имеет вид сложной пластины или игольчатого строения, учёнными в большинстве своих случаев она сравнивается со структурой ламеллы или фибрилл, в присутствии присадки же структура парафина значительно изменяется, (рис. 6.б.).

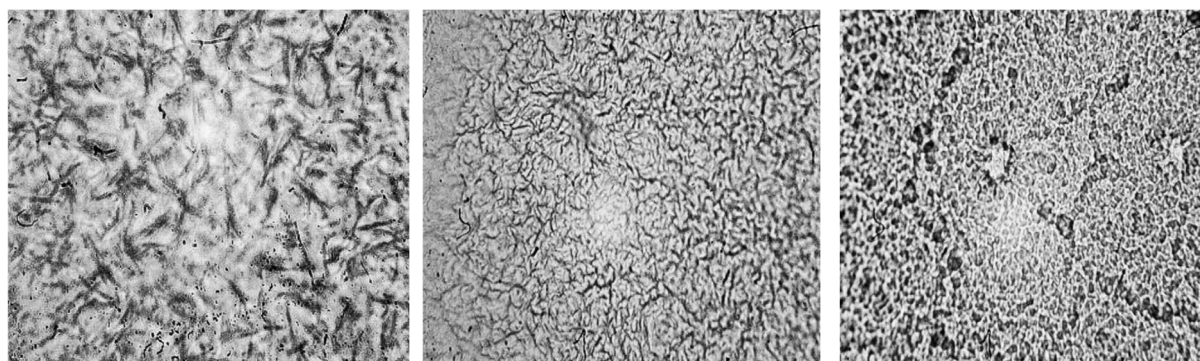


Рисунок -6. Кристаллы парафина отделённые от газоконденсата (а), фотограммы кристаллов парафина с применением присадки РР-1 (б), и ЭМАС-2021 (в).

Однако данная присадка не оказывает значительного влияния на нефть. Известно, что за счёт широкого распределения ММТ в нефти н-алканов, процесс кристаллизация начинается намного раньше и присадка РР-1 не оказывает значительного влияния. С другой стороны, работу полярной присадки в нефти во многом блокирует количество смол, присутствующих в ней в 5 раз больше.

Важно отметить, что сложные эфиры высших жирных кислот различной модификации широко используются в качестве депрессорных присадок. В данной работе для газоконденсата и нефти месторождения Кукдумалок синтезирован и испытан ряд сложных эфиров, отличающихся структурой и молекулярной массой, их некоторые свойства приведены в таблице-2.

Таблица -2

Своства сложных эфиров испытанных в качестве депрессоров газоконденсата и нефти месторождения Кукдумалок

| № образца | Наименование присадки | Кислотное число, мгКОН/г | Эфирное число мг КОН/г |
|-----------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | Бутилстеарат | 2,60 | 224,40 |
| 2 | Тридецилстеарат | 1,30 | 235,60 |
| 3 | Глицерилстеарат | 40,5 | 218,34 |
| 4 | Эфир ОС-20* | 34,4 | 166,70 |
| 5 | Поливинилстеарат (1) | 54,2 | 225,00 |
| 6 | Поливинилстеарат (2) | 61,3 | 197,00 |

**сложный эфир оксиэтинового спирта ОС-20 и стеариновой кислоты*

Первые четыре являются сложными эфирами стеариновой кислоты с различной молекулярной массой (бутилстеарат (1) и тридецилстеарат (2)), глицерин (глицерилтристеарат (3)) и оксиэтиллированные спирты (эфир ОС-20 (4)). 5-6 образцы сложный эфир образованный поливинилстеарат - поливинилым спиртом и стеариновой кислотой, соотношение групп -ОН: -СООН соответственно равны 1:1,5 и 1:0,8.

Как можно заметить из таблицы все приведённые вещества не считаются индивидуальными, в своём составе они имеют остаток сеариновой кислоты.

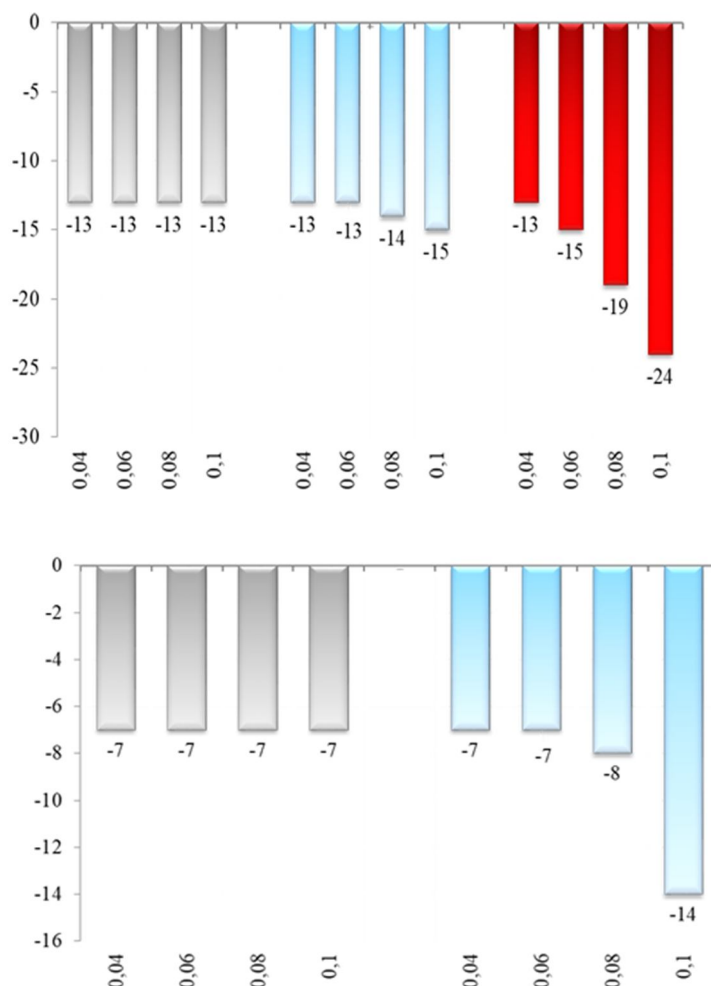


Рисунок-7. Зависимость температуры застывания газконденсата (а) и нефти (б) Кукдумалок от концентрации присадки на основе сложных эфиров стеариновой кислоты:

1-бутилстеарат; 2- тридецилстеарат; 3- глицерилтристеарат; 4- оксиэтилстеаринат

На рисунке 9 приведена зависимость температуры затвердевания газконденсата (а) и нефти (б) Кукдумалок от концентрации присадки на основе сложных эфиров стеариновой кислоты.

Как видно, сложные эфиры стеариновой кислоты с различной молекулярной массой различно ведут себя в парафиновых системах n-алканов, разнящихся по ММТ.

5 и 6 образцы отличаются степенью этерефикации, эфирные числа, соответственно равны 227 и 195 мг КОН/г. В испытаниях образец №5 не

проявляет значительных депрессорных свойств, образец №6 понизил температуру затвердевания нефти на 12,5°C (рис. 9).

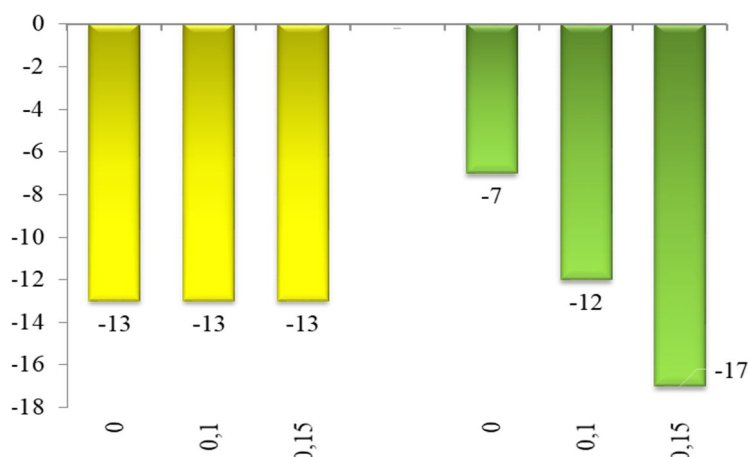


Рисунок-8. Зависимость температуры застывания газоконденсата (а) и нефти (б) Кукдумалок от концентрации присадки на основе поливинилстеарата

Испытание сложных эфиров стеариновой кислоты с различной модификацией и молекулярной массой ещё раз доказали тенденцию определённую ранее: СФМ средней молекулярной массы проявили депрессорный эффект в газоконденсате и нефти. Можно предположить, что на меняющуюся эффективность присадок нефти и газоконденсатов влияет различный химический состав присадок различного вида (СФМ, полимерные).

Из приведённых данных можно заметить, что состав кислородосодержащих присадок (КС), испытанных на парафиновых газоконденсатах значительно отличаются друг от друга. Полярные компоненты в составе самой присадки КС-3 больше удерживают сложные эфиры кислот, обладают высокой парамагнитной активностью, в этом случае средняя молекулярная масса данного продукта относительно КС-2 ниже. Образец КС-2 обладает более высокой молекулярной массой и содержит больше неомыляемых компонентов.

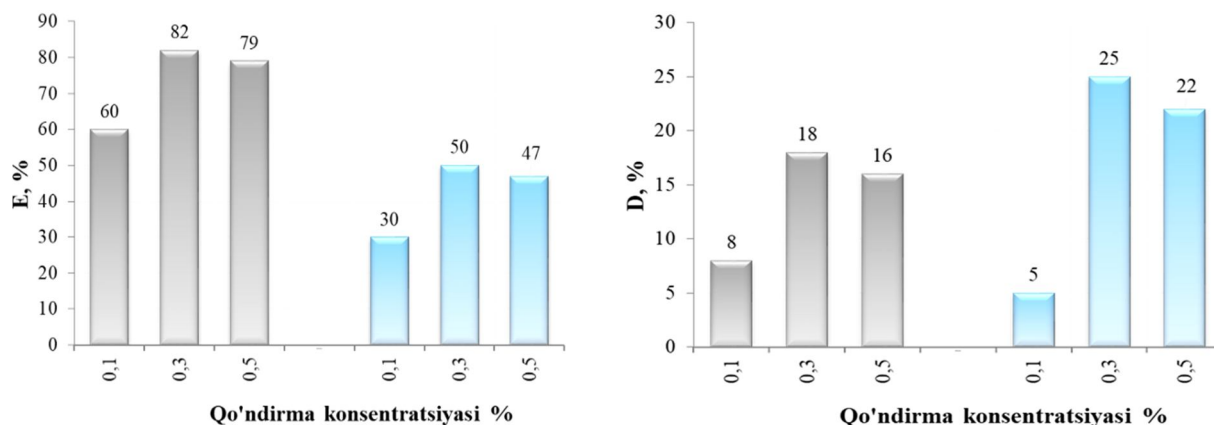


Рисунок- 9. Влияние (ГКК) ПО (ИС, Э.%) на эффективность ингибирования присадок КС-2 (1) и КС-3 (2) газоконденсата Кокдумалок и температуру застывания (Д, °С).

На рисунках 9 и 10 приведены результаты испытаний парафиновых газоконденсатов Кукдумалок (ГКК) и Газли (ГКС), имеющих в составе кислородосодержащие присадки. Были определены эффективность присадок парафиновых осадков (КС%) и депрессии (Д, °С) температуры застывания данных газовых конденсатов в присутствии присадок с различной концентрацией в сырье.

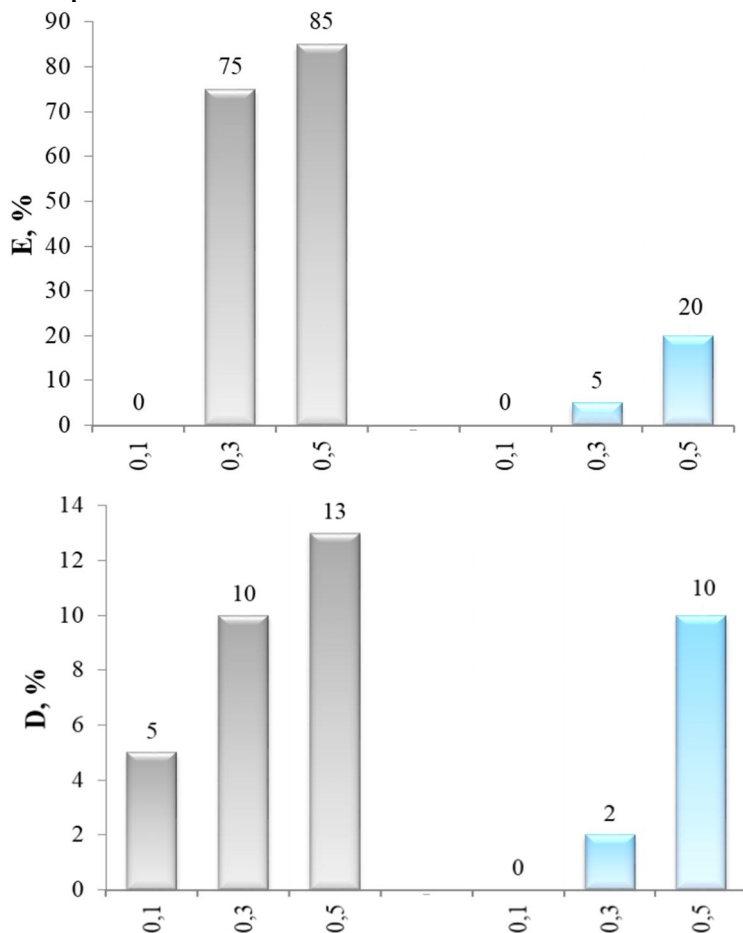


Рисунок- 10. Влияние ПО (ИС, Э.%) на эффективность ингибирования присадок КС-2 (1) и КС-3 (2) газоконденсата Газли (ГКС) и температуру застывания (Д, °С).

Эффект помутнения присадок на указанных стадиях кристаллизации изучали по температурам начала кристаллизации и затвердевания, данные присадки значительно понижают температуру мутнения и затвердевания.

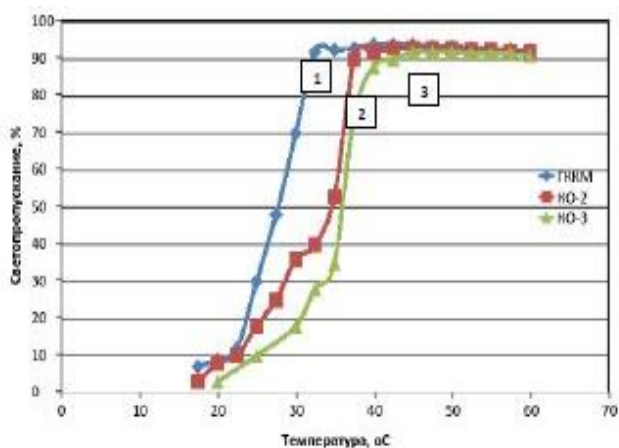


Рисунок- 11. Зависимость светопроводимости образцов газоконденсатов Кукдумалок с применением присадки от температуры. 1-первоначальный газконденсат; 2 – 0,5% КС-2; 2 – 0,5% КС-3

0,5% КС-3

На основе ИК-спектры осадков, образующихся газоконденсатом Кукдумалок были рассчитаны их углеводородный состав групп, коэффициенты спектрального распределения (C_T) и ароматичность $C_{ар}$. Результаты сравнительного анализа ИК-спектров осадков образовавшихся в первоначальном газоконденсате и в газоконденсате с применением присадки приведены в таблице-3.

Результаты, представленные в табл. 3, показывают, что увеличение относительного количества парафиновых углеводородов (P,%) происходит после введения присадки КО-2, вероятно, за счет твердых n-алканов, кристаллизующихся первыми на холодной поверхности. В этом случае алкильные цепи свидетельствуют об уменьшении степени разветвления ($S_r=D1370/D1460$).

Таблица -3

Результаты сравнительного анализа ИК-спектров осадков первоначального газоконденсата Кукдумалок и с присадкой

| Образцы | Расчётные показатели | | | | | |
|--------------|----------------------|----------|-------|-------|-------|------|
| | C_p | C_{p1} | П,% | Н,% | А,% | О,% |
| ГК | 0,55 | 0,25 | 54,07 | 27,75 | 12,26 | 5,91 |
| ГК+0,5% КО 2 | 0,44 | 0,13 | 64,12 | 19,05 | 9,19 | 7,67 |

При этом наблюдается снижение уровня нафтена и ароматичности ($S_a=D1600/D720$).

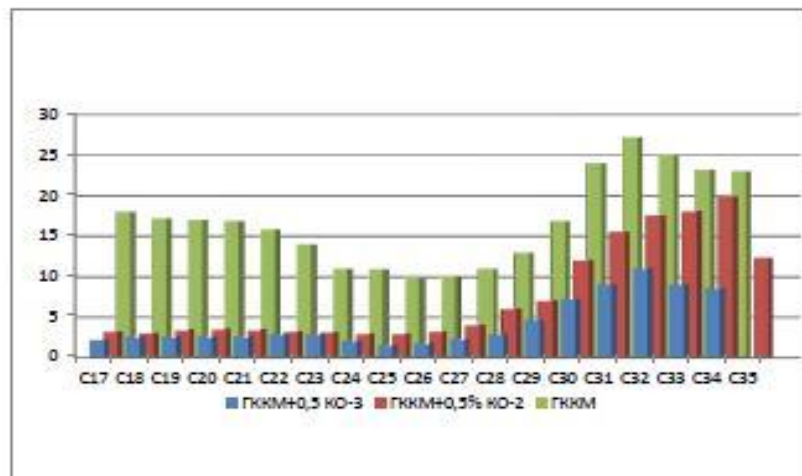


Рисунок -12. Молекулярно-массовое распределение n-парафинов в осадках, образованных чистым ГК; ГК+0,5% КО-2;ГК-0,5% КО-3

Композиционный депрессор РР-4 изготовлен на основе азот-, серо-, кислородсодержащих гетероциклических соединений и низкомолекулярного полиэтилена.

Разработанные композиционные присадки РР-1, РР-2, РР-3 и РР-4 были использованы для повышения качества ДТ. Все присадки производятся в виде концентратов ДТ, что исключает необходимость проектирования специального приемного участка для приготовления присадок.

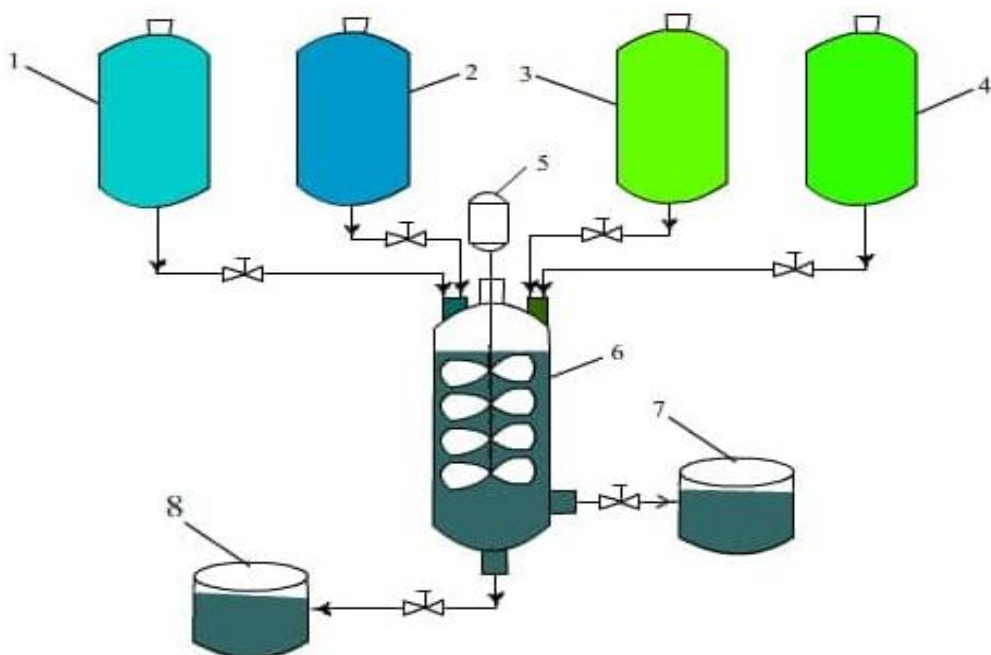


Рисунок-13. Технологическая схема получения композиционных многофункциональных порошков: 1- КМПП+ММА (PP-1); 2 – ММА+БОТММА (PP-2); 3 – Керофлюкс 6100 (PP-3); 4 – Керофлюкс 3614 (PP-4). 1, 2, 3, 4 – дозирующие емкости соответствующих присадок, 5 – смеситель, 6 – реактор, 7 – емкость для дизельного топлива, 8 – готовый концентрат присадки.

В условиях опытно-промышленного производства, проводимого на БНПЗ, изготовлена опытная партия базового компонента ДТ в количестве 20 тонн с содержанием 0,15% исходного сырьевого концентрата, на основе которого изготовлены PP-1, PP-2 и PP-3. Изготовлены испытательные партии ДТ с применением композитных присадок, соответствующих ГОСТу.

Таким образом, можно сделать следующий вывод, что процесс производства модифицированных композитных присадок без отходов и экологически безопасен (поскольку осуществляется по замкнутому циклу), а при их производстве не образуются вещества, отравляющие атмосферу; присадки отличаются тем, что его можно приготовить в виде готового концентрата ДТ 5%, 10% и 20%. Разработанные композиционные присадки многофункциональны, не имеют аналогов, а также эффективно улучшают низкотемпературные свойства ДТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определен фракционный и химический индивидуальный и углеводородный групповой состав местных нефтегазоконденсатных смесей в различных пропорциях и на основании этих результатов выбран фракционный состав зимних дизельных топлив исходя из оптимального соотношения нефти и газового конденсата.

2. Расширена сырьевая база производства зимнего дизельного топлива на основе фракций нефтегазоконденсатных смесей и доказано улучшение низкотемпературных свойств дизельного топлива, на основе которых с использованием современных методов анализа получены образцы дизельного топлива.

3. Установлено, что при уменьшении пара легкой газойлевой (дизельной) фракции (21) выпарной колонны ($V=20,83 \text{ м}^3$, Риш. = 1,7 бар, $t=231 - 250^\circ\text{C}$) от 1,6 т/с -1,0 т/с, до ($V=20,83 \text{ м}^3$, Риш. = 1,7 бар, $t=200 - 231^\circ\text{C}$), фракции увеличились значения фракций с 305 т/сут до 413 т/сут соответственно.

4. Разработана технологическая система получения композиционной депрессорной присадки в лабораторных условиях: присадка РР-1 – сополимер низкомолекулярного полипропилена с метилакрилатом, присадка РР-2 – сополимер бензолазолтионилметилметакрилата (БОТММА) с метилакрилатом (МА).), присадка РР-3 – смола Керофлюкс 6100 и Керофлюкс 3614, присадка РР-4 получена на основе азото-, серо-, кислородсодержащих гетероциклических соединений и низкомолекулярного полиэтилена;

5. Получено дизельное топливо с модифицированным фракционным составом, на основе фракций нефтегазоконденсатной смеси, и дизельное топливо с температурой застывания минус 40°C , с применением 0,15% композиционных присадок РР-1, РР-2, РР-3 и РР-4;

6. На основе фракций нефтегазоконденсатной смеси и композиционных присадок разработана рецептура получения зимних дизельных топлив с улучшенными низкотемпературными и эксплуатационно-экологическими свойствами.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc. 03/28.02.2022.T.101.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT BUKHARA ENGINEERING-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

BUKHARA ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

RAJABOV RUSTAMBEK NUSRAT O'G'LI

**OBTAINING WINTER DIESEL FUEL BASED ON LOCAL OIL AND GAS
CONDENSATE MIXTURE FRACTIONS AND COMPOSITION
SETTINGS**

02.00.08 – Chemistry and technology of oil and gas

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON
TECHNICAL SCIENCES**

Bukhara - 2024

The topic of the dissertation for the degree of the Doctor of Philosophy in technical sciences was registered in the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan B2024.1.PhD/T4367.

The doctoral dissertation has been prepared at the Bukhara Engineering Technological Institute. The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (abstract)) on the Scientific Council website (www.bmti.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

| | |
|-----------------------------|---|
| Scientific director: | Fozilov Sadriddin Faizulloevich Doctor of Technical Sciences, Professor |
| Official opponents: | Makhmudov Mukhtor Zhamolovich Doctor of Chemical Sciences, Professor Ikromov Abduvahob Doctor of Technical Sciences, Professor |
| Lead organization: | Tashkent State Technical University named after I. Karimov |

The defence of the dissertation will take place 28 June 2024 at 10:00 at the meeting of scientific council DSc.03/28.02.2022.T.101.01 at Bukhara Engineering-Technological Institute (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara, city. Phone (+99895) 223-78-84, fax: (+99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

The doctoral dissertation is available at the Information-Resource Center of the Bukhara Engineering-Technological Institute. (registration number № 468). Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara, Uzbekistan. Phone (99865) 223-78-84.

The abstract of the dissertation is distributed on «15» June 2024 year.
(mailing report register № 07 on «19» March 2024 year).

I.B. Isabayev
Deputy Chairman of the Scientific Council for Granting Scientific Degrees, Ph.D., Professor

R.R. Khayitov
Scientific secretary of the Scientific Council for awarding the scientific degree, Doctor of technical Sciences, Senior Researcher

H.B. Dustov
Deputy chairman of the scientific seminar at Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (annotation of PhD dissertation)

The aim of the research получение зимних дизельных топлив на основе отечественных фракций нефтегазоконденсатных смесей и композиционных присадок.

The object of the research Gas condensates from Dengizkul, Gazli, Kukdumalok, Ustyurt and Kandim, diesel fuel from Bukhara Oil Refinery LLC and samples of depressant-dispersant additives used for them.

The following is the research's scientific novelty:

The scientific novelty of the study is as follows:

the optimal values of the fractional composition for the production of winter diesel fuels were determined based on an analysis of the properties of mixtures of local oil and gas condensate in various ratios;

scientifically substantiated the production of diesel fuel with an improved solidification temperature and a high quantitative yield by reducing steam consumption from 1.6 t/s to 1.0 t/s in the evaporation column of the light diesel fraction in the distillation unit;

It has been established that when the composite additives RR-1, RR-2, PP-3 and RR-4 are mixed in the resulting diesel fuel in an amount of 0.15%, the solidification temperature is reduced to a temperature of minus 40 °C;

the influence of composite additives on the low-temperature properties of winter diesel fuels obtained from local oil and gas condensate has been scientifically substantiated;

a technology has been developed for the production of winter diesel fuels with improved low-temperature and operational-ecological properties, obtained on the basis of local oil and gas condensate and composite additives.

Implementation of research results. Based on the determination of the optimal parameters for the distillation process of a mixture of local crude gas condensate and oil, and the obtained scientific results on the production of winter diesel fuels using additives:

a method for producing diesel fuel additives based on local raw materials was included in the “List of promising developments for implementation” by Bukhara Oil Refinery LLC (certificate of Bukhara Oil Refinery LLC No. 37-41/2752 dated June 19, 2023). As a result, with the addition of 0.15% diesel fuel, the solidification temperature of the fuel decreased to GOST requirements;

the technology of adding a synthesized additive to diesel fuel obtained from local oil and gas condensate was included in the “List of promising developments for implementation” of Bukhara Oil Refinery LLC (certificate of Bukhara Oil Refinery LLC No. 37-41/2752 dated June 19 2023). As a result, the solidification temperature of the diesel fuel taken as a sample was reduced to -27°C, and the lower limit of the filtration temperature was reduced to -16°C.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I бўлим (I chast; part I)

1. Ражабов Р.Н, Фозилов С.Ф., Рахматов Ш.Б., Мавлонов Б.А , Фозилов Х.С. Маҳаллий газ конденсатларини тадқиқ қилиш ва улар асосида дизел ёқилғилари олиш технологиясини такомиллаштириш. //Монография, - Бухоро, “Дурдона”, - 2022. – 176 б.

2. Фозилов С.Ф., Ахмедова О.Б., Нуруллаева З.В., Комилов М.З., Асадова Д.Ф., Ражабов Н.Р. Основные направления применения низкомолекулярного полиэтилена из местного вторичного сырья // Универсум: Технические науки: электрон. научн. журн. – г. Москва , 2019, - №11(68). (02.00.00; №1).

3. Фозилов С.Ф., Нуруллаева З.В., Ахмедова О.Б., Асадова Д.Ф., Ражабов Н.Р., Фозилов Х.С. Математическое моделирование влияния полимерных присадок на температуру застывания дизельных топлив // Универсум: Технические науки: электрон. научн. журн. – г. Москва , 2019, - №11(68). (02.00.00; №1).

4. Ражабов Р.Н. , Самиев А.А., Фозилов С.Ф., Мавланов Б.А., Ахмедова О.Б. Газоконденсатлар асосида дизел ёқилғилари олиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш // Фан ва технологиялар тараққиёти. – Бухоро, 2020. – №3. – 90-94 б. (02.00.00; № 1).

5. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Фозилов Х.С., Давронов Ф.Ф. Маҳаллий газ конденсатларининг таркиби ва хусусиятларини ўрганиш, улар асосида қуйи ҳароратда қотмайдиган дизел ёқилғиси олиш // Фан ва технологиялар тараққиёти. – Бухоро, 2020. – № 6. – 34-42 б. (02.00.00; № 14).

6. Ражабов Р.Н., Мавлонов Ш.Б., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А. Газ конденсати ва нефт аралашмасини оддий атмосфера босимда ҳайдаб олинган гидротозаланган нафтани фракцияларга ажратиш // Фан ва технологиялар тараққиёти. – Бухоро, 2021. – №4. – 132-138 б. (02.00.00; № 14).

7. Ражабов Р.Н., Мавланов Б.А., Фозилов С.Ф. Маҳаллий хомашё газконденсатлари энгил углеводородлар таркибинини ва уларнинг қуйи ҳароратдаги хоссаларини ўрганиш // Фан ва технологиялар тараққиёти. – Бухоро, 2022. – №2. – 3-8 б. (02.00.00; № 14).

8. Fozilov H.S., Turabdjanov S.M., Rajabov R.N. Obtaining higher fatty alcohols from industrial waste, and their application as lubricating additives for diesel fuels // O‘zbekiston neft va gaz” ilmiy-texnika jurnali. – Toshkent, 2022/ aprel, iyun, iyul. – 41-45 b. (02.00.00; № 1).

II бўлим (II chast; part II)

9. Fozilov S.F., Khasanov B.B., Ataulloev Sh.N., Rajabov R.N., Fozilov H.S. Study of the mechanism of action of the depressor additive in diesel fuels based on

low-molecular poethylene // EPRA International Jonal of RESEARCh & DEVELOPMENT (IJRD) Volume-5 Issue-9 September 2020.– 372-374 b. (02.00.00; № 1).

10. Fozilov S.F., Khasanov B.B., Ataullaev Sh.N., Rajabov R.N., Fozilov N.S. Activation of Polym mineral clay deposits of the republic of Uzbekistan, its methods and conditions // EPRA International Jonal of RESEARCh & DEVELOPMENT (IJRD) Volume-5 Issue-9 September 2020.– 367-371 b. (02.00.00; № 1).

11. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Ражабов С.Х. Газли кони газ конденсатини таркибини ўрганиш ва уни тадқиқ қилиш // «Озиқ-овқат, нефтгаз ва кимё саноатини ривожлантиришнинг долзарб муаммоларини эчишнинг инновацион йўллари» Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Бухоро, 2020. – 343-346 б.

12. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Ражабов С.Х. Қандим конини таркибидаги газ конденсатини тадқиқ қилиш // «Озиқ-овқат, нефтгаз ва кимё саноатини ривожлантиришнинг долзарб муаммоларини эчишнинг инновацион йўллари» Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Бухоро, 2020. – 299-302 б.

13. Ражабов Р.Н., Фозилов Ҳ.С., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А. Денгизкул конининг газ конденсати физик –кимёвий хоссалари // «Озиқ-овқат, нефтгаз ва кимё саноатини ривожлантиришнинг долзарб муаммоларини эчишнинг инновацион йўллари» Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Бухоро, 2020. – 296-299 б.

14. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Фозилов Ҳ.С. Денгизкул конининг газ конденсатларини тадқиқ қилиш // Проф. Ҳ.И.Акбаровнинг 70 йиллик юбилейига бағишланган. Кимёнинг долзарб муаммолари мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. Тошкент-2021. 4-5 феврал. 371-372 б.

15. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Қодиров К.И. Газ конденсати ишлаб чиқаришни ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари // “Қорақалпоғистон республикасида кимё ва кимёвий теология соҳалари ривожининг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси 24 март. Нукус-2021. 349-350 б.

16. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Фозилов Ҳ.С. Дизел ёқилғиларини ишлаб чиқариш теологиясини маҳаллий газ конденсатлари асосида такомиллаштириш // “Саноат инженериясининг долзарб муаммолари” республика илмий-амалий анжумани. (20-22 октябр 2021 йил) 380-381 б.

17. Ражабов Р.Н., Ражабов О.С., Фозилов Ҳ.С., Ахмедова Ш.Ў., Фозилов С.Ф. Энгил углеводород хомашё-сининг таркиби ва паст ҳароратли хоссаларини газ конденсатлари мисолида ўрганиш // “Саноат инженериясининг долзарб муаммолари” республика илмий-амалий анжумани. (20-22 октябр 2021 йил) 378-379 б.

18. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Ғайбуллаева А.Ф., Фозилов Ҳ.С. Газоконденсатидан олинган дизел ёқилғиларини сифатини яхшиловчи

композицион кўп функционалли присадкалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш // "Science and Education" Scientific Journal. November 2021. Volume 2. № 11. 438-443 б.

19. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Ҳасанов Н.С., Фозилов Ҳ.С. Бухоро региони газконденсатлари энгил углеводородлар таркибини ва уларнинг куйи ҳароратдаги хоссаларини ўрганиш // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции. Институт общей и неорганической химии АН РУз. Ташкент 12-14 май 2022 года. 476-479 б.

20. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Ҳасанов Н.С., Фозилов Ҳ.С. Дизел ёқилғилари учун газ конденсати асосидаги композицион кўп функционалли присадкалар олиш технологиясини такомиллаштириш // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции. Институт общей и неорганической химии АН РУз. Ташкент 12-14 май 2022 года. 479-482 б.

