

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**КУРБАНОВА СЕВАРА БАХТИЁРОВА**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАРДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА  
КОМПОЗИЦИОН АСОС МОЙЛАРНИНГ ТАРКИБИНИ ВА ОЛИШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.08 - Нефть ва газ кимёси ва технологияси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент–2021**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (PhD)**

**Contents of the abstract of dissertation doctor of science (PhD)**

**Курбанова Севара Бахтиёровна**

Маҳаллий хом ашёлардан фойдаланган ҳолда композицион  
асос мойларни таркибини ва олиш технологиясини ишлаб  
чиқиш.....3

**Курбанова Севара Бахтиёровна**

Разработка состава и технологии получения композиционных  
базовых масел с использованием местных сырьевых ресурсов.....21

**Kurbanova Sevara Bakhtiyorovna**

Development of the composition and technology for producing  
composite base oils using local raw materials.....39

**Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works.....42

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ**

---

**УМУМий ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**КУРБАНОВА СЕВАРА БАХТИЁРОВА**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА  
КОМПОЗИЦИОН АСОС МОЙЛАРНИНГ ТАРКИБИНИ ВА ОЛИШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.08 - Нефть ва газ кимёси ва технологияси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент–2021**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси **Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/1899** рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (рус, ўзбек, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ва «Ziynet» ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Ҳамидов Босит Набиевич**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий ошпонентлар:**

**Икромов Абдувахоб**  
кимё фанлар доктори, профессор

**Рахмонов Тойир Зойирович**  
техника фанлари доктори

**Етакчи ташкилот:**

**АЖ "O'ZLITINEFTGAZ"**

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.04.01 рақамли Илмий кенгашнинг «28» 08 2021 йил соат 16 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳри, Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: [tkti@mail.uz](mailto:tkti@mail.uz)).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (21 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент шаҳри, Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17.

Диссертация автореферати 2021 йил «16» 08 куни тарқатилди.  
(2021 йил «16» августида № 21 рақамли реестр баённомаси).



  
**С.М. Туробжонов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., проф.

  
**Х.И. Қодиров**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш котиби, к.ф.д., проф.

  
**А.П. Рахмонбердиев**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси, к.ф.д., проф.

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунё миқёсида ишлаб чиқарилаётган мойлар уй рўзигор, кимё ва озиқ-овқат саноати, қишлоқ хўжалик техникалари, қурилиш, автомобиль, авиация саноатларида ишлатилади. Шу билан бирга нефтни қайта ишлаш саноати учун замонавий технологияларни яратиш, истеъмолчиларнинг талабларига жавоб берувчи янги турдаги маҳсулотларни, муқобил ёқилғи ва сурков мойлари ишлаб чиқариш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда биопарчаланувчи иккиламчи хомашёларидан, экологик тоза муқобил ёқилғи ва мойлаш материаллари ишлаб чиқариш, уларнинг физик-кимёвий, техник хоссаларини аниқлаш борасида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, турли мақсадларда қўлланиладиган юқори сифатли мойларни олиш учун хом ашёлар манбаини кенгайтириш, ишлаб чиқариш жараёнларини такомиллаштириш, хусусиятларини аниқлаш, нефтни қайта ишлаш жараёнида асос мойлари композицияларини тайёрлаш ва ишлаб чиқариш технологияларини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Мамлакатимизда охириги йилларда маҳаллий хомашёлар асосида импорт ўрнини босувчи муқобил ёқилғи, суртмалар, қўндирмалар ва турли хил мойлаш материалларини олишда муқобил сифатида экологик ва биопарчаланувчи хомашёларнинг маҳаллий захираларини яратиш, улар асосида импорт ўрнини босувчи, қовушқоқлик индекси юқори, қотиш хароратлари паст асос мойлари янги таркибларини ва ишлаб чиқариш технологияларини яратиш алоҳида эътибор берилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида «маҳаллий хомашё ва иккиламчи ресурслардан импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар олиш технологияларини яратиш»<sup>1</sup> вазифаси белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хомашёлар асосида муқобил ёқилғи ва мойлаш материалларининг янги авлодини яратиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 6 апрелдаги ПФ-4891-сон «Товарлар (ишлар, хизматлар) ҳажми ва таркибини танқидий таҳлил қилиш, импорт ўрнини босадиган ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришни чуқурлаштириш тўғрисида»ги фармонлари ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 21 апрелдаги ПҚ-2916-сон «2017-2021 йилларда маиший чиқиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш тизимини тубдан такомиллаштириш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

Президентининг 2019 йил 3 апрельдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари туғрисида»ги, Ўзбекистон республикаси Вазирлар маҳкамасининг 2020 йил 7 февралдаги ПҚ-67-сонли ««Фарғона НКИЗ» МЧЖ қувватларидан самарали фойдаланиш ва заводни модернизация қилиш чора тадбирлари туғрисидаги» фармонлари ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади. **Тадқиқотнинг республикафан ва технологиялари ривожлантириш-нинг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Асос мойларини нефт хомашёсидан ишлаб чиқариш технологияларини яратиш борасида Р.А. Липштейн, Е.Е. Довгопольй, К.И. Иванова, Ю.А. Кутыин, В.П. Киселев, А.Ф. Кемалов, А. Науасхи, Г.С. Кац, Dj. Kraus, С. Хулеманд, R. Morgen, A.D. Amore, D. Julle, G. Akovali, С.Н. Журков, Ф. Меттьюз, Д.А. Розенталь, А.С. Колбоновская, А.А. Гуреев, Б.Г. Печеньй, L.M. Gohian, А.В. Руденский, Э.Г. Теляшев, В.А. Золотарев, В.Д. Галдина, Т.С. Худякова, С.М. Туробжонов, М.П. Юнусов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова ва бошқалар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилиб, нефтни қайта ишлаш жараёнида асос мойларини олиш, таркиб компонентларини тадқиқ қилиш, кимё саноатининг кўплаб тармоқлари учун ҳам иқтисодий, ҳам юқори эксплуатацион хусусиятларга эга тайёр маҳсулотларни олиш технологияларини амалиётга жорий этиш бўйича тавсиялар берилган.

Шу билан бирга турли мақсадларда қўлланиладиган юқори сифатли мойларни тайёрлаш учун нефт хомашёларида асос мойларини олишнинг янги таркибларини яратишда муқобил бўлган хомашё материалларидан самарали фойдаланиш имкониятларини аниқлаш борасида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институти илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № ПЗ-0909190631 «Иккиламчи маҳсулотларидан фойдаланиб мойлаш материаллари ишлаб чиқаришнинг янги технологияларини яратиш» (2016 - 2018 йй.) ва №14-14-08 «Мотор мойлари учун янги кўп функцияли депрессор-дисперсловчи кўндирмалар технологиясини яратиш» (2016 - 2018 йй.) инновацион лойиҳа ва хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий хомашёлардан композицион асос мойлари таркибини ишлаб чиқиш ва олиш технологиясини яратишдан иборат.

### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

Анджон вилояти «Асака» конидан олинган маҳаллий нефт хомашёси, унинг таркиб компонентлари (II-фракция, III-фракция ва қолдиқ) ва зиғир мойнинг физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш;

зиғир мойнинг асос мойлардаги қовушқоқлик индексига таъсирини ўрганиш ва ишлаб чиқиш технологиясини яратиш;

асос мойларнинг хусусиятларига, қовушқоқлик кўрсаткичига рецепт-технологик омилларнинг таъсир механизми, эксплуатацион хоссалари ва янги таркиблар учун мақбул нисбатларини аниқлаш;

янги композицияли асос мойларнинг Европа стандартларига мос келадиган таркибини ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Асака конидан олинган маҳаллий нефт компонентлари ва унинг хоссалари, ўсимликдан олинган зиғир мойи, асос мойлар олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** асос ва ўсимлик мойларини олиш технологиялари, депарафинизация жараёни, физик-кимёвий хоссалари, биопарчаланиш, қовушқоқлик индекси, эксплуатацион кўрсаткичлари ва улар асосида янги мураккаб композиция олиш технологиясини интенсифлаштириш ташкил этган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда нефт маҳсулотлари ва ўсимлик мойларини таҳлил қилишнинг физик-кимёвий, ИК-спектроскопик таҳлил усулларида фойдаланилган. Шунингдек, олинган асос мойларининг физик-кимёвий ва механик хоссаларини аниқлашда анаънавий услублардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ўсимлик мойидан олинган қўндирмани қўллаб, рақобатбардош API 2-гурухга мос келувчи янги асос композицион мойлари таркиби яратилган;

яратилган композицион асос мойнинг қовушқоқлик индексининг 96 дан 163 гача кўтарилиши ҳамда қотиш ҳароратининг  $-17^{\circ}\text{C}$  дан  $-20^{\circ}\text{C}$  га ошиши аниқланган;

муқобил эритувчилардан (ацетон, метилэтилкетон, бензол, толуол экстракти) фойдаланиш рафинатларни депарафинлаш жараёнидаги мой чиқиш унумини 2 - 4 % га ошириши исботланган;

қўндирмалар тўпламидан фойдаланган ҳолда М-14В<sub>2</sub> мотор мойи ишлаб чиқаришнинг янги рецепти ( $100^{\circ}\text{C}$  ҳароратда кинематик қовушқоқликни  $13,5 - 14,5 \text{ мм}^2/\text{с}$  оралиғида таминлайди) яратилган.

маҳаллий хомашёлар асосида янги композицион асос мойларини ишлаб чиқиш рецептураси ва технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

қовушқоқлик индексини 96 дан 163 гача оширилган, қотиш ҳарорати -  $17^{\circ}\text{C}$  дан  $-20^{\circ}\text{C}$  гача пасайтирилган янги таркибли асос мойлари ишлаб чиқарилган;

рафинатларни қайта ишлашда мақбул эритувчилардан фойдаланиб унуми 2 - 4 % га оширилган депарафинлаш жараёни ишлаб чиқилган;

маҳаллий хомашёлар асосида янги композицион асос мойларини ишлаб чиқиш рецептураси ва технологияси яратилган.

янги композицион асос мойлари ишлаб чиқариш рецептурасидан фойдаланиш ФНҚИЗ шароитларида ишлаб чиқарилаётган минерал мойларнинг умумий ҳажмидан 10 % маҳсулот сарфи камайтирилган технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** адабиётларидаги маълумотларнинг назарий ишланмалар билан мос келиши, шунингдек, ўтказилган тадқиқотлар асосида ҳисобланган ва лойиҳаланган қурилманинг муваффақиятли синовдан ўтганлиги, асос мойларининг давлат андозалари талабларига мослиги ва амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий хомашёлар асосида халқаро стандартларга жавоб берадиган юқори сифатли янги композицияли асос мойлари олишнинг илмий асоси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий хомашёлар ўсимлик мойидан олинган қўндирмани қўллаб қовушқоқлик индексини 163 ва қотиш ҳарорати минус 20 °С бўлган API2 - гуруҳга мос келувчи янги таркибли асос мойи ишлаб чиқариш технологияси яратилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ этилиши.** Маҳаллий хомашёлардан янги композицияли асос мойлари олиш технологиясини ишлаб чиқишдан олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий хомашёлардан янги композицион асос мойи олиш технологияси Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг «2020-2022 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтмаҳсулот» АЖнинг 2019 йил 8 июлдаги 20/24-682-сон маълумотномаси). Натижада, қотиш ҳарорати -20 °С га пасайтирилган, қовушқоқлик индекси 163 гача оширилган янги композицион асос мойлари ишлаб чиқариш имконини берган;

янги композицион асос мойи олиш технологияси Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг «2020-2022 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтмаҳсулот» АЖнинг 2019 йил 8 июлдаги 20/24-682-сон маълумотномаси). Натижада, янги композицион асос мойлари рецептураси минерал мойларни умумий ҳажмидан 10 % маҳсулот сарфини тежаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 7 халқаро ва 1 республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, жумладан 8 та илмий мақола, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссияси томонидан диссертацияларнинг (PhD) асосий натижаларини нашр этиш учун тавсия этилган журналларда 7 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 110 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

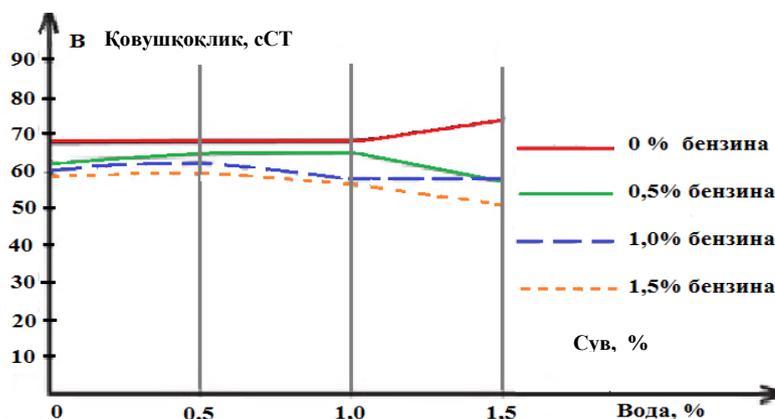
Диссертациянинг **«Нефт, ҳам келиб чиқиши жиҳатдан ўсимлик асосидаги сурков материалларининг ривожланиш ҳолати ва истиқболлари»** деб номланган биринчи бобида чет эллик олимлар ва таниқли хорижий фирмалар томонидан асос мойларини қўллашнинг эксплуатацион хоссаларининг классификациялари ва сурков мойларини олиш усуллари келтирилган. Бундан ташқари, ушбу бобда адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ҳозирги вақтда мазутдан мойлар олиш учун гидрогенизация (гидротозалаш, гидроқайта ишлаш, гидрокрекинг) жараёнларнинг қувватини ошириш йўли билан ёқилғиларни сифатини яхшилаб чиқиш унумини ошириш мақсадида янги технологик ечимлар, шунингдек ўсимлик мойлари ва ёғлари асосида яқин келажакда сақланиши тахмин қилинаётган сурков материалларининг барча жиҳатлари талаб қилинмоқда. Шу муносабат билан сўнгги йилларда экологик, иқтисодий ва бошқа бир қатор талабларни қондириш мақсадида ўсимлик мойлари ва уларнинг қайта ишланган маҳсулотларидан нефт маҳсулотларини ишлаб чиқаришда оқилона фойдаланиш масалалари тобора кескинлашиб бормоқда.

Глобал экологик инқирознинг ўсиб бориш хавфи туфайли атроф - муҳит ифлосланишининг олдини олиш ва маҳаллий хом ашё асосида олинган импорт ўрнини босувчи муқобил ёқилғи ва мойлаш материаллари ўрнига ўсимликдан олинадиган кўндирмаларни жалб қилиш муаммоларини ҳал қилишда тубдан янги ёндашувни талаб қилади.

Диссертациянинг **«Ишда қўлланиладиган анъанавий ва замонавий тадқиқот усуллари»** деб номланган иккинчи бобида физик, физик-кимёвий хусусиятларни, функционал таркибни; дастлабки ҳолатдан қотишгача бўлган ҳолдаги жараёнларни ўрганиш, кимёвий таркибини, тузилишини ва табиатини аниқлаш ҳақида маълумотлар берилган.

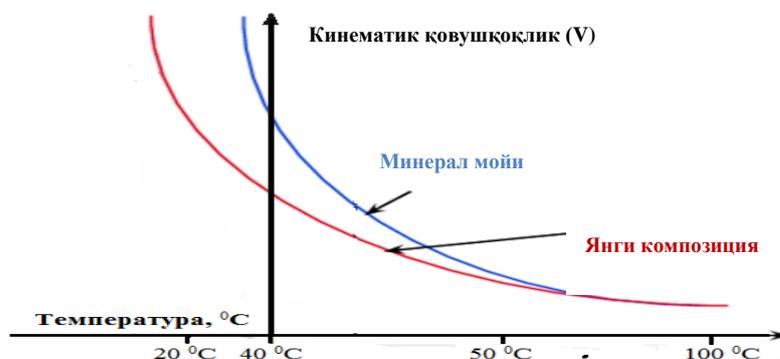
Қовушқоқлик индекси кинематик қовушқоқлик бўйича ҳисобланган, композицион асос мой олиш учун тажриба ускунаси схемалари ва таҳлил усуллари, ИҚ-спектрлари ва тажриба маълумотларини қайта ишлашнинг математик усули батафсил баён этилган. Қуйида асос мойини синаш усуллари қисқача баён этилган. Графикда (1-расм) мой қовушқоқлигининг бензин

иштирокида, айниқса максимал рухсат этилган меъёрдан ортиқ бўлгандаги ҳолатда ўзгариши кўрсатилган бўлиб, бунда мойнинг асосий эксплуатацион хоссалари ёмонлашади: ифлосланишнинг коллоид барқарорлиги, мойнинг дисперсланувчи-стабиллашувчи қобилият бузилишини, эримайдиган маҳсулотларнинг қартер ва насосларда чўкма бўлиб тушиш тезлиги ортишини, сув-мойли иссиқлик алмаштиргичларда чўкмалар пайдо бўлишини, емирилишга ва коррозияга қарши хоссалар ёмонлашини кузатамиз.



**1-расм. 40 °C да синалаётган асос мойи қовушқоқлигини сув ва бензин миқдорига нисбатан ўзгариши**

Мойнинг оптимал қовушқоқлигини танлашнинг мураккаблиги уни ҳароратга боғлиқлиги билан изоҳланади. Масалан, ҳароратнинг 100°C дан 50 °C гача пасайиши билан синаб кўрган асос мойининг қовушқоқлиги 4-5 марта ошган (2-расм).



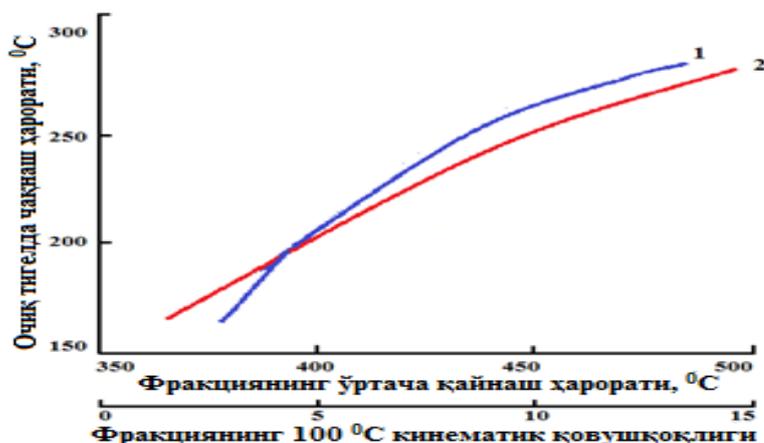
**2-расм. Асос мойининг координаталардаги қовушқоқ ҳарорат тавсифи**

Асака нефтдан тор мой фракцияларни ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқаришда ўртача қовушқоқлик, ўта қовушқоқли ва қолдиқли асос мойларни жалб қилган ҳолда, компонент таркибини сақлаб қолиш мақсадга мувофиқдир.

Графикдан кўринадик, (3-расм) Асака нефтни аниқ таркибли ва тор мой фракцияларга ажратилганда ўртача қовушқоқлиги 100 °C да тахмин 5 мм<sup>2</sup>/с дан ва чақнаш ҳарорати 200 °C кам бўлган компонентларни олиш мумкин.

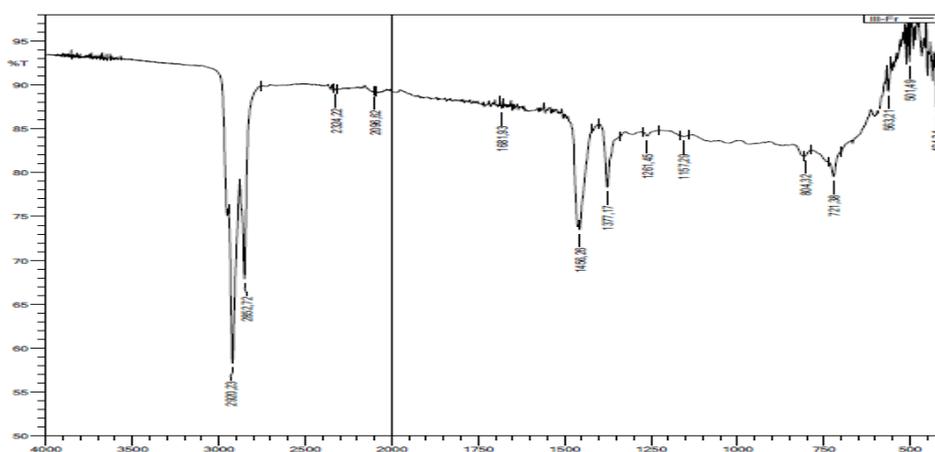
370-470 °С фракциядан ўта қовушқоқли, тахминан 8 мм<sup>2</sup>/с дан ва чакнаш харорати 230 °С дан кам бўлмаган компонент олиш мумкин.

420-470 °С фракциядан эса қолдиқ компонент, яъни қовушқоқлик даражаси 20 м<sup>2</sup>/с дан ва чакнаш харорати 270 °Сдан кам бўлмаган қайнаб чиқиши 490 °С бўлган гудрондан компонентини олиш мумкин.



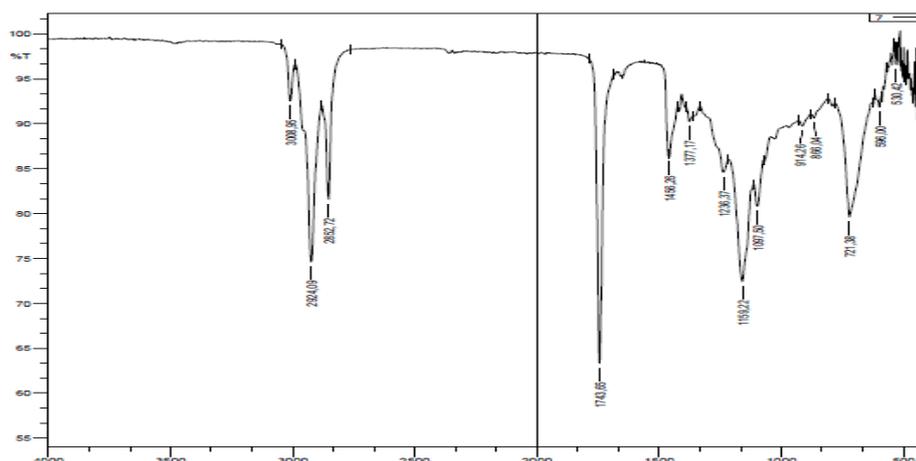
**3-расм. Мой фракцияларнинг чакнаш хароратини қайнаш харорати (1) ва қовушқоқлик даражасига (2) бўлиқлиги**

Композицион асос мойнинг (зиғир мойи ва III-мой фракция компонентларнинг аралашмаси) таркибини миқдорий жиҳатдан аниқлашга имкон берадиган ёндашувни шакллантириш учун аввал “тоза” бошланғич компонентларини кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир. Қуйида (4-расм) нефтдан олинадиган III-мой фракция компонентини ИҚ-спектри кўрсатилган.



**4-расм. Нефтнинг III-мой фракциясини ИҚ-спектри**

Ўсимликдан олинадиган зиғир мой компонентини ИҚ-спектри ҳам 5-расмда кўрсатилган. Ушбу ИҚ спектри модданинг табиатига мувофиқ амалга ошириладиган тебранишлар тўпламини акс эттиради.



**5-расм. Ўсимлик зиғр мойи компонентини ИҚ - спектри**

Ўзбекистон нефт янги конларидан фойдаланиш, нефтни қайта ишлаш саноатини кенгайтириш, республикада соҳани ривожлантиришда муҳим босқич ҳисобланади ва бу борада Маҳаллий ҳомашё мойларнинг хусусиятларини ўрганиш физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш ва четдан келтирилган импорт нефт ва унинг компонентлари билан таққослаш ишлар олиб борилди.

Маҳаллий «Асака» конидан олинган нефти АРН-2 аппаратида атмосфера босми остида бензин, керосин ва дизел фракцияларнинг потенциаллари аниқландан сўнг қолган қолдиғни «Гадаскина» аппаратида вакуум остида мой фракцияларининг потенциали аниқланди. Мой фракцияларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 1- жадвалда келтирилган.

**1-жадвал**

**«Асака» мой фракциясининг физик-кимёвий кўрсаткичлари**

Кўрсаткич номлари	Транс. Н.К-420 °С	II фракция Н.К-450 °С	III фракция 450-480 °С
Кинематик қовушқоқлик, 50 °С да 100 °С да	9.03	16,48	7,29
Рефракция коэффициенти	1,4735	1,4840	1,4925
КТР, °С	81	82,2	92
Олтингугурт миқдори, %	0,43	0,53	0,64
Қотиш ҳарорати, °С	+20	+32	+40
Потенциали, %	5,71	10,4	5,37

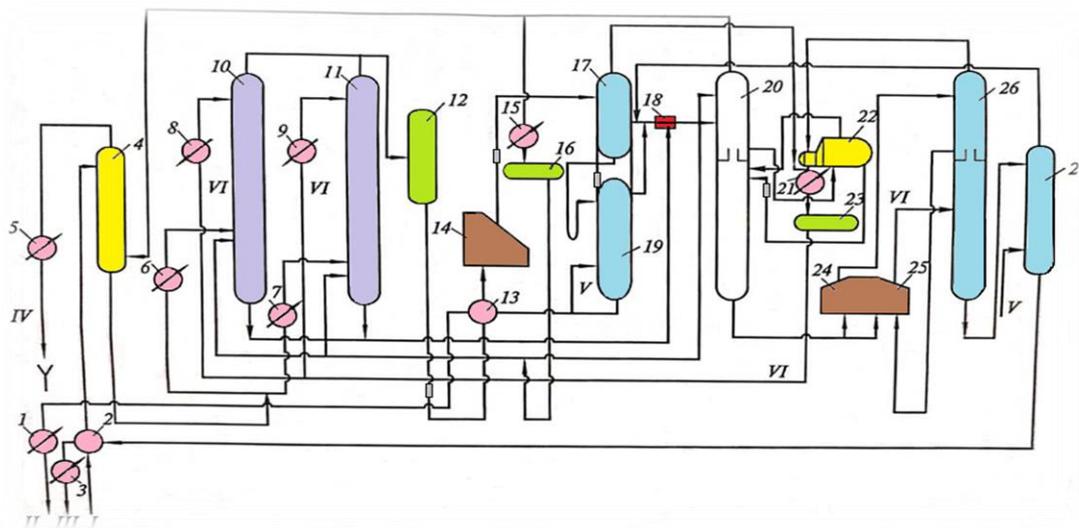
Гудрон - кам олтингугуртли, шартли қовушқоқлиги (ШҚ) - 23,8 сек., олтингугурт миқдори - 0,72 %. ФНҚЗда секинлаштирилган кокслаш қурилмаси ҳомашё сифатида ва деасфальтизация жараёнида қўллаш мумкин.

Потенциал миқдори – 28,73%.

Йўқолган миқдори – 0,07%.

Диссертациянинг «Мой компонентли хомашёларни ишлаб чиқариш базаси» деб номланган учинчи бобида технологик жихозлар ва уларда кечадиган жараёнлар келтирилган, технологик ускуналарининг принципиал схемалари тасвирланган. Сўнги йилларда заводларга ҳар хил нефт аралашмалари кела бошлади. Бу аралашмаларнинг таркиби стандартлаштирилмаган, у доимо мураккаблашиб ва ўзгариб туради, аралашмада 10-20 га яқин кон бор ва бу аралашмаларда нефтнинг юқори потенциал улуши 5-7% дан ошмайди бу эса ишлаб чиқаришда ўта ноқулай тенденцияларни қайд этиш лозим. Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг маҳаллий конлардан нефтни қайта ишлашга қайта йўналтирилиши муносабати билан бутун маҳсулот турларини сақлаб қолиш ва нефт мойлари ассортиментини кенгайтириш вазифаси йўлга қўйилган. Бу муаммони ҳал қилиш учун тегишли технологик жараёнларни ишлаб чиқиш зарур ва бу технологик жараён селектив тозалашдан сўнги буладиган депарафинизация жараёнидир.

Асос мойини ишлаб чиқариш технологияси, сурков мойларининг қовушқоқлик индексини ошириш, коксланишини камайтириш, рангини ва қовушқоқлик-харорат хоссаларини яхшилаш ошириш мақсадида смолали моддалар ва полициклик ароматик углеводородларни танлаб экстракция қилиш жараёни ҳисобланган селектив тозалашдан бошланади (6-расм).



**6-расм. Нефт хом ашёсини фенол билан тозалаш технологик схемаси**

I-хомашё; II-рафинат; III-экстракт; IV-сув конденсати; V-сув буги; VI-фенол.  
1-3, 5-9, 13, 15, 21 - иссиқлик алмашиниш ускуналари; 4 - абсорбер; 10, 11 - экстракцион калонна; 12, 16, 23 - сиғимли идиш; 14, 24, 25 - печлар; 17, 6, 19, 27 - буғлантирувчи калонна; 18 - миксер; 20 - қуритувчи калонна, 22 - рибойлер.

Депарафинизация учун эритувчи сифатида метилэтилкетон (МЭК), ацетон ва толуол ишлатилади. Рафинацияланган дистиллатларга ишлов беришда МЭКнинг оптимал миқдори 60-70 % ни, ацетон эса 30-40 % ни ташкил этади. Импорт ўрнини босиш мақсадида кетон-ароматик эритувчи: метилэтилкетон (МЭК) бўлган аралашма, депарафинизация ускунасида олинган эритувчи, ва Фарғона НКИЗ бензин фракциясидан ажратиб олинган

толуолдан ишлаб чиқилган. Депарафинизация жараёни II, III-рафинат фракциялари ва қолдиқ рафинатларида амалга оширилди. Рафинацияланган маҳсулотлар сифати 2-жадвалда кўрсатилган.

**2-жадвал**

**Рафинатларни физик - кимёвий ҳоссалари**

Кўрсаткич номлари	II-фракция рафинати	III-фракция рафинати	Қолдиқ рафинат
Кинематик қовушқоқлик, сСт			
50 °С да	13,2	-	-
100 °С да	-	6,24	18,3
Калориметрдаги ранги, ЦНТ	2,5	5,5	7,0
Рефракция коэфф. 50 °С да	1,4730	1,4800	1,4970
Олтингургрт миқдори, %	0,94	0,8	1,07
Чакнаш ҳарорати, °С	184	200	230
Суюқланиш ҳарорати, °С	+35	+42	+52

Депарафинизация жараёни лаборатория шароитида олиб борилди. Эритувчиларнинг ва синаладиган фракцияларнинг компонент таркиби 3-жадвалда келтирилган.

**3-жадвал**

**Эритувчиларни таркибий қисми**

Эритувчиларнинг номи	Толуол	Бензол	МЭК	Ацетон
Қолдиқ компонентни депарафинлаш учун эритувчи	44,8	2,6	33,9	18,7
III-фракцияни депарафинизациялаш учун эритувчи	55,9	1,5	22,6	20,0
II фракцияни депарафинизациялаш учун эритувчи	65,5	3,1	15,1	16,3

Муқобил эритувчидан фойдаланиш депарафинизация жараёнидаги мой чиқиш унумини 2-4 % га ошириш имконини берди (4-жадвал).

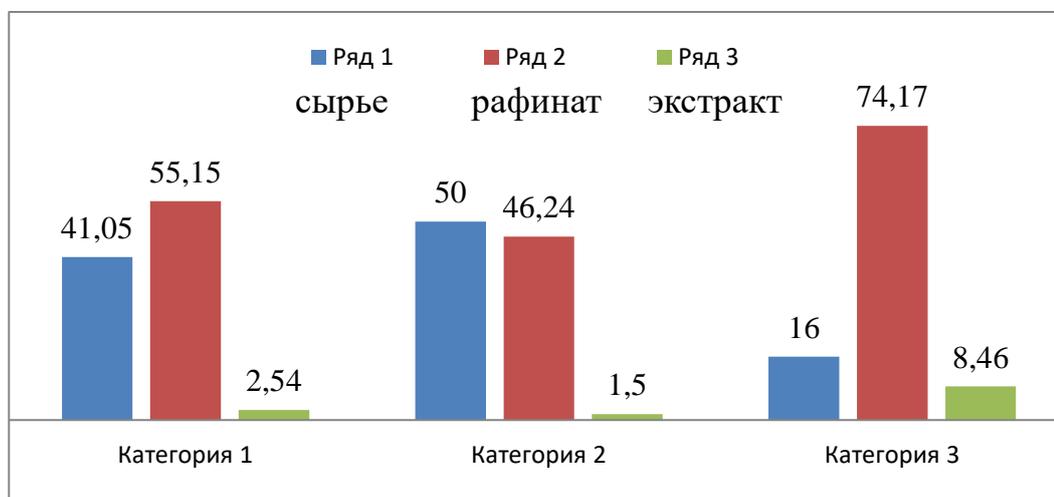
**4-жадвал**

**Депарафинизация жараёни натижалари**

Эритувчиларнинг номи	II-фракция рафинати	III-фракция рафинати	Қолдиқ рафинат
Унумдорлик, кг/м <sup>2</sup> соатига	110	155	108
Деп. мойнинг чиқиши, %	76,7	75,3	77,3
Гачнинг чиқиши, %	22,2	24,3	22,3
Кинематик қовушқоқлик			
50 °С да	15,2	7,7	21,3
100 °С, сСт	-	-	-
Қотиш ҳарорати, °С	-17	-17	-19
Гачнинг эриш ҳарорати, °С	45	51	66
Гачдаги мой миқдори, %	19,8	35,0	33,4

Аралашмадаги компонентларнинг оптимал мос келиши асосий талабларига жавоб берадиган техник-иқтисодий сифат кўрсаткичлари бўйича мойни олиш имконини берди.

7-расмда вакуум колоннадан чиққан рафинат фракция ва экстрактни кимёвий таркиби (III-фракцияси) нисбатлари % келтирилган.



**7 расм. Вакуум калоннадан чиқаётган III-фракция таркиби**

1-категория – парофин-нафтенли углеводородлар, 2- категория - ароматик углеводородлар, 3-категория - асфальто-смолали бирикмалар

*Хом ашёси* - селектив тозаланган рафинат ва мойсизлантириш учун қўлланиладиган гач ва петролатумлар.

*Маҳсулотлари* - депарафинизацияланган дистиллат ва қолдиқ мойлар ҳамда дистиллатдан чиққан гачалар ва қолдиқ хом ашёларидан петролатумлар ва улардан ўз навбатида, парафинлар ва церезинлар ишлаб чиқаришдир - кўплаб саноат хом ашёларни, техник углеродларни, нефт, коксларини ва бошқаларни олишда қўлланилади.

Диссертациянинг «**Янги таркибли композицион асос мойларни яратиш**» деб номланган тўртинчи бобида экспериментал ва дастгоҳ тадқиқот натижалари келтирилган. Зиғир мойининг физик-кимёвий хоссалари ва ёғ-кислотали таркибининг тадқиқот натижалари келтирилган ҳамда асос мойининг сифатини яхшилашда компонент сифатида келиб чиқиши ўсимлик мойидан бўлган кўндирмаларни жалб қилиш, ИҚ-спектрлар тадқиқот натижалари кўриб чиқилган. Маҳаллий ва импорт хом ашёлар, яъни Ўзбекистон, Қозоғистон ва Россия нефтлари ва уларнинг ҳосилаларининг таққосланган экспериментал таҳлил натижалари келтирилган.

Ўзбекистонда пахта мойи билан бирга зиғир мойи етиштириш учун қулай шароитлар мавжуд. Шунинг учун зиғир мойини нефтли асос мойларида кўндирма сифатида қўлланилишининг ўрганиш шубҳасиз қизиқарлидир.

Озиқ-овқат навлари билан бир қаторда, таркибида моно тўйинмаган кислоталарнинг 60% ва поли тўйинмаган кислоталарнинг 23% гача миқдори бўлган техник зиғир навлари мавжуд. Зиғир ёғи қовушқоқлик, қовушқоқлик индекси, чакнаш ҳарорати, музлаш нуктаси каби ишончли хусусиятларга эга

бўлиб, бу эса уни сурков мойи сифатида ишлатиш учун ишончли омил ҳисобланади.

Қуйида ўсимлик ва нефт асос мойларининг биопарчаланиши (21 кун мобайнида % да) ҳақида маълумот берилган.

#### Ўсимлик ва нефт мойлари:

Рапс.....	100
Зиғир.....	70 - 100
Селектив тозаланган нефт асос мойлари.....	17 - 45
Янги композицияли асос мойи.....	57 - 65

Бирдан бир ечим бу зиғир мойни асос мойларда кўндирма кўринишида қўлланиши самарали усуллардан ҳисобланади. Зиғир мойини физик-кимёвий хусусиятлари ва таркиби 5-жадвалда келтирилган.

#### 5-жадвал

##### Зиғир мойининг физик-кимёвий хоссалари

Кўрсаткичларнинг номланиши	Тўйинган	Олеинли	Линолли	Линоленли
Ёғ кислотанинг масса бўйичамиқдори, %	10	21	22,5	52,5
Синдириш кўрсаткичи, 15 °Сда	1,4865			
Зичлик 20 °С да, кг/м <sup>3</sup>	931			
Йод сони, гр/100 гр маҳсулотга нисбатан	189,5			
Қовушқоқлик индекси (ҚИ)	209			
Ёпиқ тигелдаги чакнаш ҳарорати, °С	240			
Кислоталар сони, мг КОН/г., 2,0 дан кўп эмас	1,1			
Кинематик қовушқоқлик, м <sup>2</sup> /сек.: 20 °С да 40 °С да	15,5 33,4			
Қотиш ҳарорати, °С	-20			
Олтингугурт миқдори, %	0,005			

Қовушқоқлик хусусиятларини ошириш, мойланиш ва ишқаланиш коэффициентини камайтириш учун олинган маълумотлардан янги композицион асос мойнинг оптимал таркиби танлаб олинди. Тайёрланган аралашмаларнинг таркиби ва сифати 6-жадвалда келтирилган.

#### 6-жадвал

##### Таркибий қисмларнинг фоиз нисбатларда берилиши

Мой таркибий қисми	Янги аралашмалар нисбати, %					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Тайёр мойнинг III-фракцияси	90	-	22,5	15	15	5
Тайёр мойнинг қолдиқ қисми	-	90	75	75	70	75
Зиғир мойи	10	10	2,5	10	15	20

Асос мойни сифат кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида компонентларнинг нисбати 100 °С кинематик қовушқоқлиги 10,5 - 11,5 ёки 13,5 - 14,5 мм<sup>2</sup>/с оралиғида таъминлаш зарурияти асосида танланган.

Мой компонентларини компоундлаш 30 - 60 минут давомида 80 °С гача қиздириш йўли билан амалга оширилди. Сўнгра сифат кўрсаткичлари бўйича таҳлил қилинди (7-жадвал).

**7-жадвал**

**Янги композицион мойларнинг сифат таҳлили натижалари**

Кўрсаткич номлари	Тайёрланган мой намуналари					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Қовушқоқлик, сСт:						
100 °С да,	10,6	15,7	14,38	13,99	12,72	12,9
40 °С да	32,32	153,84	47,38	127,37	109,59	105,50
Қовушқоқлик индекси (ҚИ)	163	104	95	105	107	113

Лаборатория кузатувлари билан олинган маълумотларни таққослаб, олинган натижаларни ўртача ҳарорат 150 °С да асос мойини зиғир мойи билан ишлов бериб қуйидаги 8-жадвалда келтирилган натижалар олинди.

**8-жадвал**

**Ишқаланадиган қисмларнинг сиртларини ҳимоя қилиш бўйича кузатувлар натижаси**

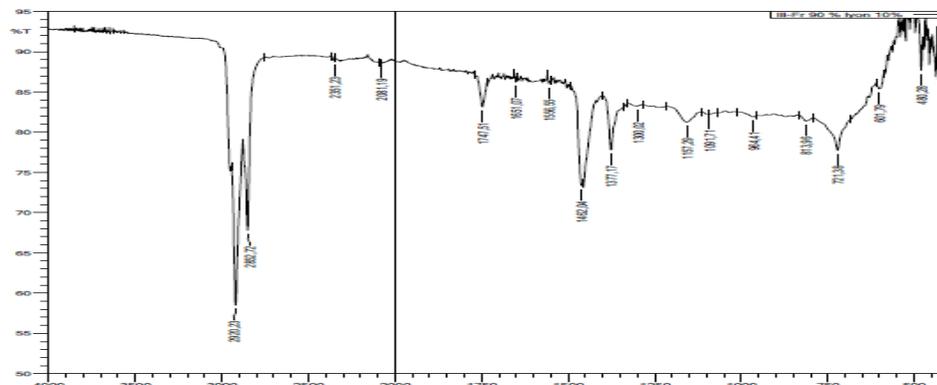
Мой композицияси	Уст қоплами	Қуриш, кун
Зиғир мойи тарқоқ нурда 10 кун мобайнида	Йўқ	11 - 12
Намуна № 1 + асос мойи	Йўқ	10 - 11
Намуна № 2 20 кун давомида	Бор	6 - 7
Зиғир мойи 150 °С да 2 соат давомида қиздирилгани	Бор	7 - 8
Намуна № 4 + асос м. 150 °С да 2 соат қиздирилгани	Бор	5 - 6
Намуна № 4 150 °С да 4 соат давомида қиздирилгани	Бор	4 - 5
Намуна № 5 150 °С да 4 соат давомида қиздирилгани	Бор	4

Материалларни тўғри танлаш - бу деталларни юзасида яхши қурилган ва ялтироқ уст қопламини яратишдир.

Композицион асос мой таркибининг ИҚ-спектрал таҳлили давомида композицион мойни ташкил этувчи компонентларнинг кимёвий гуруҳи аниқланди (8-расм). Спектр мос равишда 2920-2081 см<sup>-1</sup> ва 1747-480 см<sup>-1</sup> дан иккита спектрал соҳада жойлашган ютилиш чизиқлари тўпламидир.

ИҚС таҳлили ёрдамида метилен гуруҳларининг ассиметрик ва симметрик валент тебранишларига жавоб берадиган 2920 см<sup>-1</sup>, 2852 см<sup>-1</sup> ютилиш чизиқларининг мавжудлиги билан тавсифланади.

Шунингдек, карбоксил гуруҳи ( $1747\text{ см}^{-1}$ ) борлигини кўрсатувчи ютилиш чизиқлари ҳам кузатилди.  $1377\text{ см}^{-1}$  соҳасида ОН гуруҳларига хос жуда кичик ютилиш чизиқлари қайд қилинди. Адабиётларда бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар ва фенолларни ютилиш чизиқларининг  $1400\text{-}100\text{ см}^{-1}$  даги соҳаларига кўра ажратиладиган ишлар мавжуд.

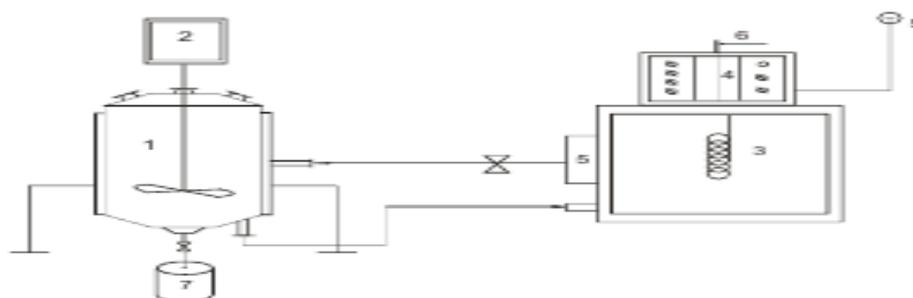


**8-расм. Композицион асос мойини ИК-спектр таҳлили**

Бироқ тизимли таҳлил мақсадлари учун бу маълумотлардан эҳтиёткорлик билан фойдаланиш зарур, чунки  $1300\text{ см}^{-1}$  соҳаларида жуда кичик ютилиш чизиқларига (деярли излари) фенол тўғри келиб, бу фенол билан юқорида таъкидланганидек селектив тозалаш билан тасдиқланади.

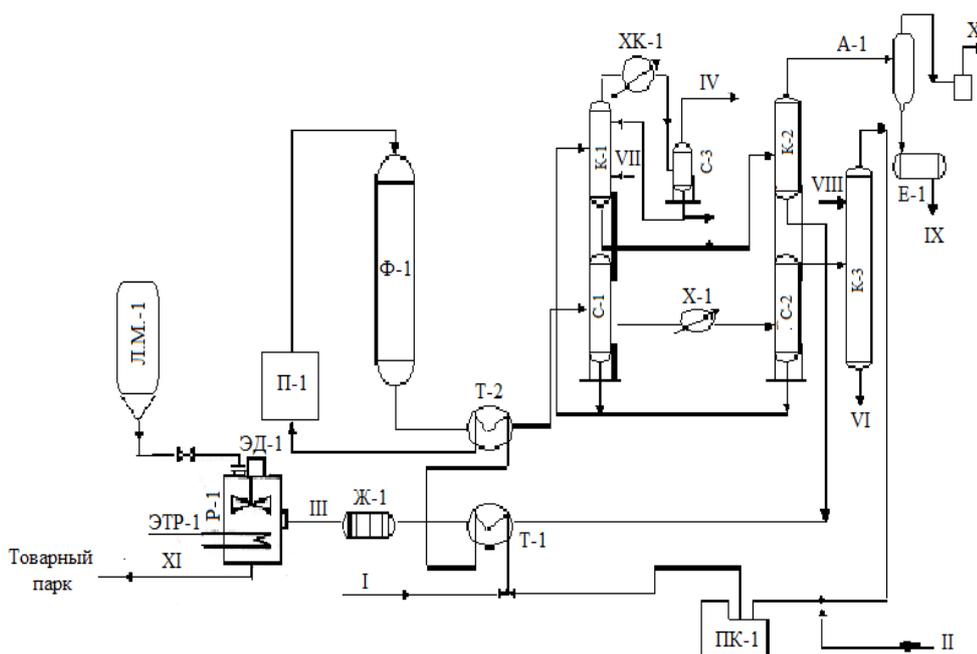
Юқори ёғ кислоталарини эса характерли ютилишнинг  $1300\text{-}1100\text{ см}^{-1}$  каби нозик тенг ораликли чизиқларида кузатиш мумкин бўлиб, бунда биз  $1159\text{ см}^{-1}$ ,  $1236\text{ см}^{-1}$  ва  $1097\text{ см}^{-1}$  тавсифи кўринишдаги ютилиш чизиқларини кўришимиз мумкин. Бундан ташқари, турли парафин-нафтенлар ( $721\text{ см}^{-1}$ ) кузатилади. Олинган ютилиш спектрлари ён занжирларда ОН-гуруҳлари намуналарда мавжудлигини тасдиқлайди. Мураккаб эфир карбонил гуруҳининг ютилиши  $1747\text{ см}^{-1}$  да кузатилади.  $553\text{-}549\text{ см}^{-1}$  ва  $800\text{ – }1300\text{ см}^{-1}$  оралиғида паст интенсивли ютилиш чизиқлари тўпламини индивидуал табиатини акс эттиради ва бу бармоқ излари минтақасига мос келади.

*Янги композицияли асос мойи олишнинг лаборатория қурилмаси ва тажрибаларни ўтказиш.* «Нефткимёси» лабораториясида асос мойини олишнинг лаборатория ускунаси йиғилган. Унда маҳаллий хомашё ресурсларидан фойдаланган ҳолда янги композицияли асос мойининг тадқиқ қилиш имконияти яратилди (9-расм).



**9-расм. Янги композицияли асос мойини тайёрлашнинг лаборатория қурилмасини принципиал схемаси**

Асос мойини ишлаб чиқариш учун биринчи навбатда юқоридаги компонентларни фоиз % ҳисобида оғирлиги ўлчаб олинади ва кетма-кетлик билан 1-реакторга юборилади ва 60 - 80 °С гача аралаштирилиб қиздирилади ва 30-60 дақиқа давомида аралаштирилади. Ёғ кислоталари ҳосил бўлиши учун, агар улар таркибида мавжуд ва керак бўлса гидролиз жараёни амалга оширилади ва бунинг учун аралашманинг ҳарорати 90 - 100 °С га кўтарилади. Зиғир мойи таркибидаги ёғ кислоталари сирт фаол моддалар вазифасини бажаради, унинг эфирлари деталларнинг ишқаланиш юзасида ҳимоя плёнкаси ҳосил бўлади, ёғли спиртлари эса ўзига хос эритувчи вазифасини бажаради. Тайёр бўлган маҳсулотни насос орқали белгиланган 7-тайёр бўлган маҳсулотларни қуйиб олиш учун мўжалланган идишларга юборилади.



### 10-расм. Янги композицияли асос мойини тайёрлаш технологик схемаси

I - хомашё; II - водород газы; III - тозаланган минерал мойи; XI - янги композицияли асос мойи; IV - углеводород газы; V - отгон; VI - моноэтаноламин эритмасидаги водород сульфид (МЭА); VII-сув буғи; VIII-МЭА; IX- канализацияга юбориладиган сув; X- конденсатланмаган газлар.

10-расмда янги композицион мойнинг таркибини олиш учун ишлаб чиқилган технологик схеманинг тавсифи берилган.

Гидрогенизат икки босқичли сепарацияга учрайди (иссиқ С-1 ва совуқ С-2) ва парланиш колоннасига К-1 енгил фракциялар билан водород сульфиднинг асосий қисми ҳайдалиш учун юборилади. Намланган мой К-1 колоннанинг пастки қисмидан К-2 вакуумли қуритиш колоннасида ўтиб, сўнг Ф-1 рамный филтрдан катализатор чангидан тозаланиш учун юборилади.

Айланма водородли газ К-3 колоннасида моноэтаноламин эритмаси билан водород сульфиддан тозаланади.

Тозалнган мой Р-1 реакторга юборилади сўнгра компонентларни аралаштириш учун ЭД-1 электродвигателни (миксер) ишга туширилади. Шундан сўнг ЭТР-1 электро терморегулятор мой ҳароратини аниқлаш ҳамда бир хил ҳароратда ушлаб туришни таъминлайди.

Тайёр бўлган маҳсулотни 4-насос орқали тайёр маҳсулотлар паркига юборилади.

Маҳсулот солинган махсус идишдан намуна таҳлил учун олинади ва технологик жараёнларда тайёрланган янги таркибли мой материалларини Давлат Стандартлари бўйича физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш учун лабораторияда текширилади.

Янги композицияли асос мойларни ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланишда йиллик кутилаётган иқтисодий самарадорлик 1000 тонасига 208333000 сўмни ташкил этади.

## ХУЛОСА

1. Маҳаллий хомашё ёрдамида асос мойнинг янги композицияси олинди, композицион мой олиш жараёни учун компонентлар танланди, турли параметрлар таъсири ўрганилди ва муқобил жараён шароитлари тавсия этилди.

2. Ўсимлик зиғир мойлар билан нефт мойлари бир бири билан каллоид система ҳосил қилиши ва уларни аралаштириб турли хил керакли қовушқоқлик даражасини ва юқори сифатли маҳсулотларни олиш таркиби тавсия этилди.

3 Янги композицион асос мойларнинг эксплуатацион хусусиятлари кинематик қовушқоқлик ва қовушқоқлик индексини 96 дан 163 гача, яъни 67 бирликка ошириш тавсия этилди.

4. Янги композицион асос мойларнинг қотиш ҳарорати -17 дан -20 °С ўзгаргани асосланди.

5. Альтернатив эритувчидан фойдаланиш анъанавий қайта ишлаш билан таққослаганда рафинатини депарафинизация жараёнидаги мой чиқиш унумини 2-4 % га ошириши тавсия этилди.

6. Янги композицион асос мойларини ишлаб чиқиш рецептураси ФНҚИЗ да ишлаб чиқарилаётган минерал мойларни умумий ҳажмнинг 10 % ни тежаши исботланди.

7. Янги композицияли асос мойларни ишлаб чиқариш таркиби ва технологияси тавсия этилди.

8. Янги композицияли асос мойларни ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланишда йиллик кутилаётган иқтисодий самарадорлик 208333000 млн./сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**КУРБАНОВА СЕВАРА БАХТИЁРОВНА**

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ БАЗОВЫХ МАСЕЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

**02.00.08 – Химия и технология нефти и газа**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Ташкент - 2021**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2020.4.PhD/1899

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии. Автореферат диссертации на трёх языках (русский, узбекский, английский (резюме)) размещена на веб-странице Научного совета Информационно-образовательном портале «Ziyounet» ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz))

Научный руководитель:

Хамидов Босит Набиевич  
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Икрамов Абдувахоб  
доктор химических наук, профессор

Рахмонов Тойир Зойирович  
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

АО "O'ZLITINEFTGAZ"

Защита состоится 28 08 2021 г. в 12<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc 03/30.12.2019. Т.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: г. Ташкент, ул. Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20; факс (99871) 244-79-17; e-mail: [tkti@mail.uz](mailto:tkti@mail.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за (21 ракам билан с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100011, г. Ташкент, ул. Навои, 32). Тел.: (99871) 244-79-20; факс (99871) 244-79-17.

Автореферат диссертации разослан « 16 » 08 2021 года.

Протокола рассылки № 21 от 16.08 » 2021 года.



*[Handwritten signature]*

Туробжонов С.М.  
Председатель Научного совета по  
присуждению учёной степени, д.т.н., проф.

*[Handwritten signature]*

Кадиров Х.И.  
Ученый секретарь Научного совета по  
присуждению учёной степени, д.х.н., проф.

*[Handwritten signature]*

Рахмоновбердиев Г.Р.  
Председатель Научного семинара при Научном  
Совете по присуждению учёной степени, д.х.н., проф.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Масла, производимые во всем мире, используются в бытовой, химической и пищевой промышленности, сельскохозяйственном машиностроении, строительной индустрии, автомобилестроении и авиации. При этом уделяется большое внимание созданию современных технологий для нефтеперерабатывающей отрасли на базе применения в производстве новых современной передовой технологии, углубление локализации производств направленных на получение новых видов продукции, в том числе импортозамещающих альтернативных топливо - смазочных материалов на основе местного сырья отвечающих высоким требованиям потребителей.

Сегодня в мировой науке создается новое поколение альтернативных топливо-смазочных материалов, используемых в разных сферах промышленности и индустрии, исследуются и изучаются их физико-химических, технологических и технических свойств.

Руководством нашей страны определены приоритетные направления развития экономики «критический анализ производства состава товаров, углубление локализации производств направленных на импортозамещение»<sup>1</sup> одним из которых является топливно-энергетический комплекс. Правительством Узбекистана осуществляется целенаправленная работа по развитию нефтегазовой отрасли. В этой связи, разработка ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексное и полное использования сырья, позволит решить ряд приоритетных эколого-экономических задач. В этом случае имеется возможность вместо импорта нефтяных и синтетических смазочных материалов использовать собственную сельскохозяйственную продукцию. Альтернативой в этом случае могут служить нетоксичные масла растительного происхождения и продукты их переработки, важным аргументом которых является экологическая безопасность и биоразлагаемость. Использование этих продуктов возможно для производства всех видов смазочных материалов - масел, пластичных смазок и присадок.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах президента Республики Узбекистан УП-4947 7 февраля 2017 года «Стратегия действия по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», УП-4891 от 6 апреля 2017 года «Критический анализ производства состава товаров, углубление локализации производств направленных на импортозамещение» и постановлениях № ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», №67 от 7 февраля 2020 года «О мерах по эффективному использованию производственных мощностей ООО «ФНПЗ» и модернизации завода».

---

<sup>1</sup>Указ президента Республики Узбекистан УП4947 “О стратегии действия по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы”

**Соответствие исследований основным приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** Научными исследованиями по разработке состава и технологий получения композиционных масел из нефтяного сырья занимались такие ученые как Р.А. Липштейн, Е.Е. Довгопольный, К.И. Иванова, Ю.А. Кутьин, В.П. Киселев, А.Ф. Кемалов, А. Науасхи, Г.С. Кац, Dj. Kraus, С. Хулеманд, R. Morgen, A.D. Amore, D. Julle, G.Akovali, С.Н. Журков, Ф. Меттьюз, Д.А. Розенталь, А.С. Колбоновская, А.А. Гуреев, Б.Г. Печеный, L.M. Gohian, А.В. Руденский, Э.Г.Теляшев, В.А. Золотарев, В.Д. Галдина, Т.С.Худякова, С.М.Туробжонов, М.П.Юнусов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова и другие. Ими были изучены научные работы, созданы технологии получения высококачественных масел готовой продукции из местного сырья, в процессе переработки нефти, исследования компонентов и получения новых композиционных материалов различного состава. В частности, они дали рекомендации по внедрению в практику технологий получения готовой продукции для многих отраслей как экономического, так и высокого эксплуатационного характера.

Исследования показали, что получение базовых масел для моторных и дизельных масел высокого качества на основе местного сырья является необходимым условием для эколого-экономических показателей.

**Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ.** Диссертационное исследование проводилось в рамках плана научно-исследовательских работ ИОНХ по проекту № № ПЗ-2017 «0909190631» “Разработка новой технологии получения смазочных материалов на основе отходов различных производств” и хозяйственного договора №14-14-08 на тему “Разработка технологии получения пакета депрессорно-диспергирующих присадок для использования к моторным маслам” (2016-2018 гг.).

**Целью исследования** является разработка состава и технологии получения высококачественных базовых композиционных масел.

**Задачи исследования.** Для достижения поставленной цели нами сформулированы следующие задачи:

исследование физико-химических свойств нефти и ее производных (II-фракция, III-фракция, остаточный компонент) с месторождения «Асака» Андижанской области;

изучение влияния рецептурно-технологических факторов на свойства базовых масел (совместимости комплексной композиции на основе нового класса добавок - соединений элементов);

изучение действия льняного масла на индекс вязкости базовых масел и определение его оптимальных соотношений для новых составов;

разработка состава и технологии получения новой композиции базовых масел на основе добавок растительного происхождения отвечающим

общепринятым Евро стандартам и эксплуатационным требованиям современных транспортных средств.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования были взяты нефть местного происхождения «Асака» Андижанской области и его производные (II-фракция, III-фракция, остаточный компонент), и льняное масло растительного происхождения

**Предметом исследования** является, физико-химические свойства, биоразлагаемость, эксплуатационные характеристики, вязкость, индекс вязкости новой композиции базового масла, льняное масло как компонент базового масла, процесс депарафинизации, оптимизация компаунда и интенсификация технологии получения новой комплексной композиции на их основе.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использовались современные и стандартные классические методы исследования, позволяющие определить физико-химический состав углеводородного сырья нефтепродуктов и растительных масел, ИК-спектроскопия, лабораторные установки получения и исследования свойств масел.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

на основе физико-химических исследований разработана новая конкурентоспособная композиция базового масла из местного сырья, соответствующая 2- группе API;

доказано повышение эксплуатационных свойств базовых масел, в частности индекса вязкости с 96 до 163, то есть на 67 единиц, а также температуры застывания с  $-17^{\circ}\text{C}$  на  $-20^{\circ}\text{C}$ ;

применение альтернативных растворителей (ацетон, метилэтилкетон, бензол, толуол экстракти) в процессе депарафинизации рафината увеличило выход базовых масел на 2-4 %;

разработана рецептура и технология получения моторного масла марки M-14B<sub>2</sub> с использованием пакета присадок прежде всего с более широким обеспечением вязкости моторного масла в пределах 13,5-14,5 мм<sup>2</sup>/с при кинематической вязкости 100 °С;

на основе местного сырья и добавок растительного происхождения разработана технология и рецептура получения нового композиционного базового масла с положительным эффектом.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

доказано повышение эксплуатационных свойств базовых масел, в частности индекса вязкости с 96 до 163, то есть на 67 единиц, а также температуры застывания с  $-17^{\circ}\text{C}$  на  $-20^{\circ}\text{C}$ ;

применение альтернативных растворителей (ацетон, метилэтилкетон, бензол, толуол экстракти) в процессе депарафинизации рафината позволило увеличить выход базовых масел на 2-4 %;

разработанная рецептура производства новой композиции базового масла позволило сэкономить 10 % минеральных масел от общей суммы, производимых на ФНПЗ.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается

согласованностью теоретических результатов с данными собственных экспериментов и теоретических расчётов по литературным данным, а также успешной эксплуатацией аппарата, рассчитанного и спроектированного на основе проведённых исследований.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов заключается в том, что на основе физико-химических исследований разработана новая конкурентоспособная композиция базового масла из местного сырья.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в том, что присадка растительного происхождения служит для получения технологической линии новой композиции базового масла отвечающей общепринятым стандартам и эксплуатационным требованиям современных транспортных средств с индексом вязкости (ИВ) 163 и температурой застывания  $-20^{\circ}\text{C}$  соответствующий 2- группе API.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных научных результатов по разработке технологии получения новой композиции базового масла из местных сырьевых ресурсов получены следующие результаты:

разработка состава нового композиционного базового масла на основе местного сырья включена в перечень перспективных разработок Ферганского НПЗ на 2020–2022 годы (справка АО «Узнефтепродукт» № 20/24-682 от 8 июля 2019 года). В итоге: позволило повысить эксплуатационные свойства базовых масел, в частности индекса вязкости с 96 до 163, то есть на 67 единиц, а также температуры застывания с  $-17^{\circ}\text{C}$  на  $-20^{\circ}\text{C}$ ;

разработка состава нового композиционного базового масла на основе местного сырья включена в перечень перспективных разработок Ферганского НПЗ на 2020–2022 годы (справка АО «Узнефтепродукт» № 20/24-682 от 8 июля 2019 года). В итоге: применение альтернативных растворителей позволило сэкономить 10 % минеральных масел от общей суммы, производимых на ФНПЗ.

**Апробация результатов исследования.** Результаты диссертационной работы были обсуждены на 7 международных и 1 республиканской научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По материалам диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 8 научных статей, 7 в республиканских и 1 в зарубежном журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации (Ph D).

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложения, и изложена на 112 страницах.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы и сформулированы актуальность и востребованность проведённой диссертационной работы, изложены цели, задачи, объекты, предмет исследований, степень изученности проблемы, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан. Выявлена научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе диссертации **«Состояние и перспектива развития смазочных материалов в мире»** обсуждается состояние и перспектива развития смазочных материалов как нефтяных, так и смазочных материалов на основе растительного происхождения. Приведены классификации, применение и эксплуатационные свойства базовых масел, методы получения смазывающих масел как зарубежными учеными и известными фирмами, так и только развивающимися странами с ограниченным энергетическим потенциалом.

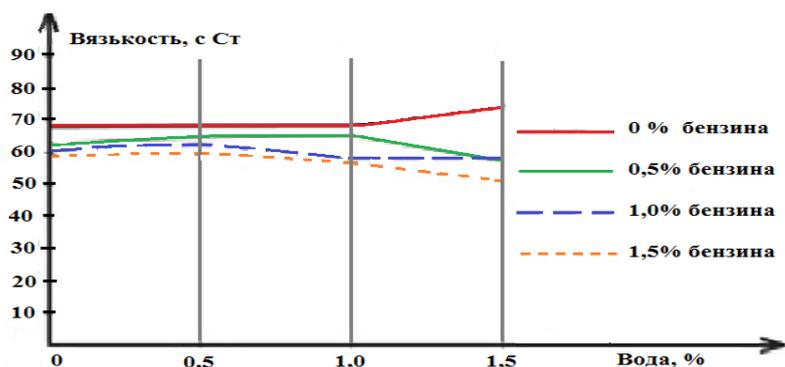
Кроме того, в этой главе анализ литературы показывает, что в настоящее время для получения масел из мазута требует разработки новых технологических решений с целью увеличения выхода масел с улучшением их качества путем наращивания мощностей гидрогенизационных процессов, (гидроочистка, гидроблагораживание, гидрокрекинг) а также создания альтернативных способов получения смазывающих материалов всего спектра на основе растительных масел, которые по прогнозам сохраняться в ближайшем будущем. В этой связи, для выполнения экологических, экономических и ряда других требований, в последние годы все более остро встают вопросы рационального использования растительных масел и продуктов их переработки в производстве нефтяных продуктов.

Во второй главе диссертации **«Экспериментальные исследования и методы лабораторных испытаний»** приведены использованные в работе классические и современные методы исследования, позволяющие определить физические, физико-химические характеристики, функциональный состав; изучить процессы, протекающие в исходном виде до облагораживания, установить химические составы, структуру и их природу.

Сравнительные экспериментальные анализы местного и импортного сырья, а также и их производных. Приведен расчёт индекса вязкости по кинематической вязкости, подробно описана экспериментальная установка для получения композиционного базового масла, ИК-спектры и математический метод обработки экспериментальных данных.

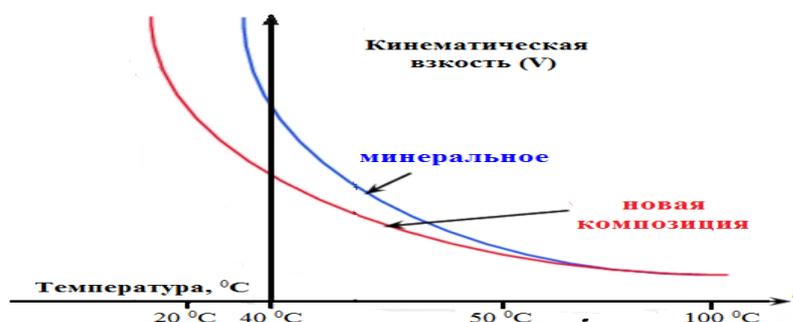
Ниже вкратце приведены методики исследования испытуемых нами образцов масел как нефтяного, так и растительного происхождения. Из графиков (рис. 1) видно, как меняется вязкость испытуемого нами масла в присутствии бензина особенно в количестве, превышающем предельно допустимое, ухудшаются основные эксплуатационные свойства масла: нарушается коллоидная стабильность, резко падает диспергирующее-

стабилизирующая способность масла, выпадают осадки в картере, ухудшаются противоизносные и противокоррозионные свойства.



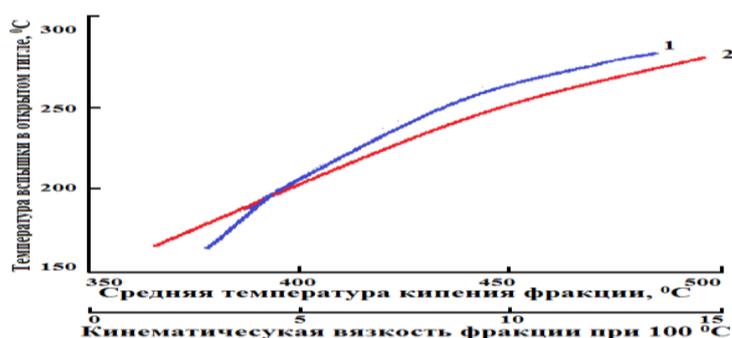
**Рис.1. Изменение вязкости при 40 °C в испытуемом базовом масле от содержания бензина**

Выбор оптимальной вязкости масла усложняется и тем, что она зависит от температуры. Например, видно, как в испытуемом нами новом композиционном базовом масле при понижении температуры до 40 °C вязкость испытуемого нами базового масла увеличилась в 4-5 раз (рис. 2).



**Рис.2. Вязкостно-температурная характеристика испытуемого базового масла в координатах**

При разработке схем производства масел из узких фракций Асакинской нефти целесообразно сохранение близкого компонентного состава базовых масел с вовлечением в их производства средней вязкости вязкого и остаточного компонентов.

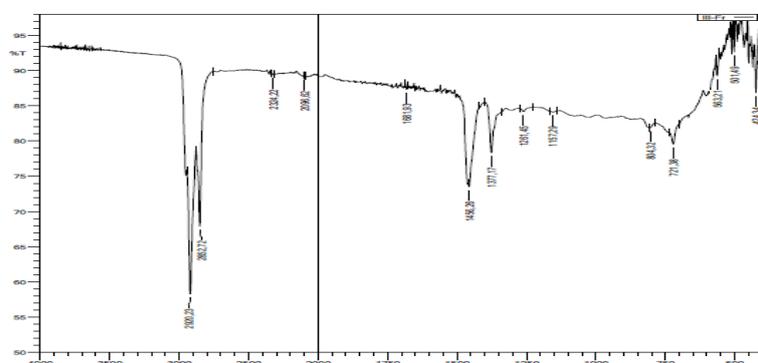


**Рис.3. Зависимость температуры вспышки узких масляных фракций от температуры кипения (1) и уровня вязкости (2)**

Из графиков (рис. 3) видно что при узком и чётком фракционном составе Асакинской нефти могут быть получены компонент средней вязкости около 5 мм<sup>2</sup>/с при 100 °С и температурой вспышки в открытом тигле не ниже 200 °С из фракции 370-420 °С, вязкий компонент около 8 мм<sup>2</sup>/с и температурой вспышки не ниже 230 °С из фракции 420-470 °С, остаточный компонент вязкостью не ниже 20 мм<sup>2</sup>/с и температурой вспышки не 270 °С из гудрона, выкипающего выше 490 °С.

Для формирования подхода, который позволил бы осуществить количественное определение состава смеси «льняное масло растительного происхождения + компонент III фракции нефтяного происхождения, целесообразно предварительно рассмотреть «чистые» исходные компоненты.

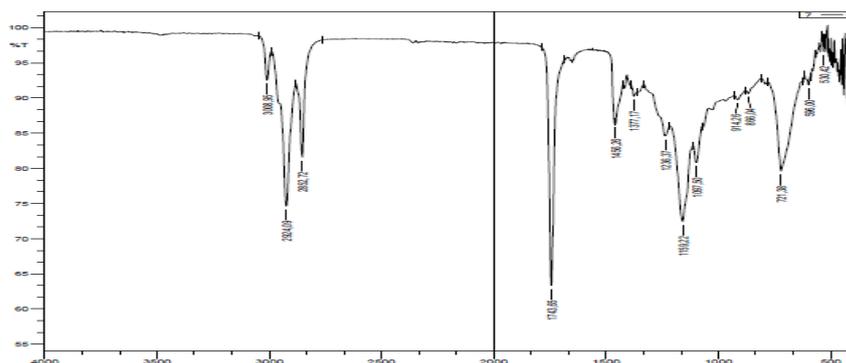
На рисунке 4 представлен ИК – спектр поглощения компонента III-фракции нефтяного происхождения.



**Рис.4. ИК–спектр поглощения компонента III-фракции нефтяного происхождения**

На рисунке 5 представлен ИК – спектр поглощения компонента льняного масла растительного происхождения. Спектр льняного масла растительного происхождения представляет собой совокупность колебаний, которая реализуется в веществе в соответствии с его природой.

**Рис.5. ИК–спектр поглощения компонента льняного масла растительного происхождения**



Изучение и исследование особенностей товарных свойств нефти с различных месторождений позволило нам произвести выбор нефти для выделения из него базового масла.

На примере для сравнения приведены проанализированные три образца масляных фракций, различаемых по месторождениям и физико-химическим показателям.

Остатку от разгонки на АРН-2 после определения потенциала дистиллятов с различных месторождений на предмет истинного содержания

светлых фракций местной нефти «Асака» нами были проведены вакуумные разгонки для определения масляных потенциалов на аппарате «Гадаскина». Результаты приведены в таблице № 1.

**Таблица № 1**

**Физико-химические показатели масляных фракций «Асака»**

№	Наименование показателей	Транс. Н.К-420°С	II фракция Н.К-450 °С	III фракция 450-480 °С
1	Вязкость кинематическая, при 50 °С при 100 °С	9,03	16,48	7,29
2	Коэффициент рефракции	1,4735	1,4840	1,4925
3	КТР, °С	81	82,2	92
4	Массовая доля серы, %	0,43	0,53	0,64
5	Температура застывания, °С	+20	+32	+40
6	Потенциал, %	5,71	10,4	5,37

Гудрон малосернистый, ВУ -23,8, массовая доля серы -0,72 %, имеет возможность использования в качестве сырья установки замедленного коксования и деасфальтизации в ФНПЗ.

Потенциал составил – 28,73%.

Потери – 0,07%.

В третьей главе диссертации «**Сырьевая база производство компонентов масел**» подробно описаны основные стадии производства компонентов масел, поэтапно перечислены технологические установки и протекаемые в них процессы, представлены принципиальные схемы технологических установок.

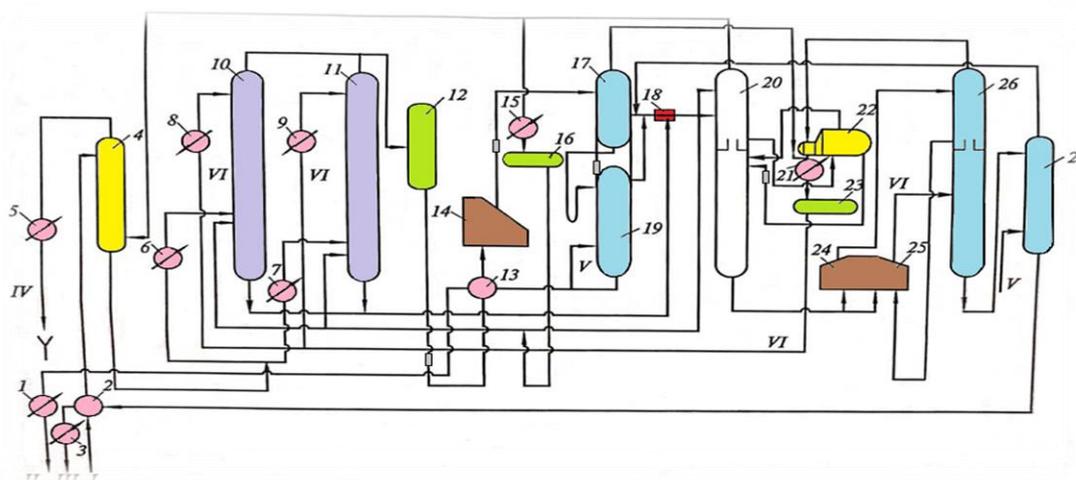
В течение последних лет на завод стала поступать смесь различных нефтей. Состав этих смесей не нормирован, постоянно усложняется и изменяется, в смеси присутствует примерно 10 - 20 месторождений, причем доля высокопотенциальной нефти в этой смеси не превышает 5-7%.

В связи с этой сырьевой переориентацией на переработку местных нефтей Узбекистана возникла задача по сохранению всей номенклатуры выпускаемой продукции и расширению ассортимента нефтяных масел.

Для решения данной проблемы необходима соответствующая технологическая отработка. И одним из этих технологических процессов является депарафинизация селективной очистки.

Типовая технология изготовления базового масла, начинается с селективной очистки (рис. б) назначением которой является –экстракционный процесс избирательного извлечения смолистых веществ и полициклических ароматических углеводородов с целью повышения индекса вязкости, снижения коксуемости, улучшения цвета и вязкостно-температурных свойств смазочных масел, снижается плотность и показатель преломления, а также облегчения последующего процесса депарафинизации.

Целевыми продуктами являются рафинаты, которые направляются на депарафинизацию с целью улучшения низкотемпературных свойств масел, а побочными продуктами – экстракты (фактически, концентраты полиароматики), которые используются как сырье для производства битум.



**Рис.6. Схема современной установки очистки масел фенолом**  
**I-сырье; II-рафинат; III-экстракт; IV-водяной конденсат; V-водяной пар; VI-енол.**  
 где, 1-3, 5-9, 13, 15, 21 – теплообменник; 4–абсорбер; 10, 11–экстракционные колонны; 12, 16, 23 –ёмкость; 14, 24, 25 печи; 17, 26, 19, 27 – испарительные колонны; 18 –миксер; 20 –сушильные колонны, 22 –рибойлер.

Для *депарафинизации* в качестве растворителей используют метилэтилкетон, ацетон, толуол. При переработке дистиллятов, рафинатов оптимальное содержание МЭК составляет 60-70 %, ацетона 30-40 %.

В целях импортозамещения кетон - ароматического растворителя: метилэтилкетона (МЭК) была разработана смесь, содержащая МЭК, растворители с установок депарафинизации, остальное толуол, выделенный из бензиновой фракции на Ферганском НПЗ.

Депарафинизация была проведена рафинатам II, III фракции и остаточному рафинату представленных в таблице № 2.

**Таблица № 2**

**Физико-химические показатели исходных рафинатов**

№	Наименование показателей	Рафинат II фракции	Рафинат III фракции	Рафинат остаточ.
1	Вязкость кинематическая, сСт при 50 °С при 100 °С	13,2	6,24	18,3
2	Цвет на калориметре, ед ЦНТ	2,5	5,5	7,0
3	Коэфф. рефракции при 50 °С	1,4730	1,4800	1,4970
4	Содержание серы, %	0,94	0,8	1,07
5	Температура вспышки, °С	184	200	230
6	Температура плавления, °С	+35	+42	+52

Депарафинизации в лабораторных условиях проводили растворителем с установок депарафинизации № 39. Компонентный состав растворителей и испытуемых фракций приведен в таблице № 3.

**Таблица № 3**

**Компонентный состав растворителей**

Наименование растворителей	Толуольн. концентрат	Бензол	МЭК	Ацетон
Растворитель для депарафинизации остаточного компонента	44,8	2,6	33,9	18,7
Растворитель для депарафинизации III фракции	55,9	1,5	22,6	20,0
Растворитель для депарафинизации II фракции	65,5	3,1	15,1	16,3

Оптимальное сочетание компонентов в смеси позволило получить масло по технико-экономическим показателям качества отвечающие основным требованиям техники.

Использование альтернативных растворителей в процессе депарафинизации в сравнении с традиционной переработкой рафинатов позволяет увеличить выход базовых масел на 2-4%. Данные по итогам депарафинизации приведены в таблице № 4.

**Таблица № 4**

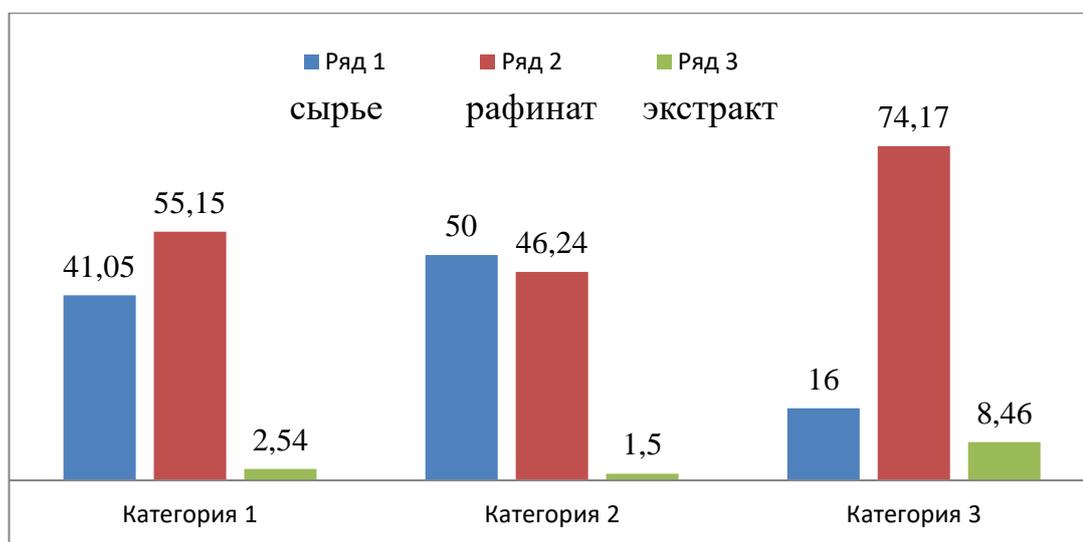
**Данные по итогам депарафинизации рафинатов**

№	Наименование показателей	Рафинат II фракции	Рафинат III фракции	Рафинат остаточ.
1	Производительность, кг/м <sup>2</sup>	110	155	108
2	Выход деп. масла, % на сырѐ	76,7	75,3	77,3
3	Выход гача, % на сырѐ	22,2	24,3	22,3
4	1. вязкость кинематическая, сСт при 50 °С	15,2	7,7	21,3
	при 100 °С	-	-	-
	2. температура застывания, °С	-17	-17	-19
5	Температура плавления гача, °С	45	51	66
6	Содержание масла в гаче, %	19,8	35,0	33,4

Соотношение хим. состава (III-фракция)рафината, фракции и экстракта на выходе из вакуумной колонны в % представлено диаграммой (рис.7).

*Сырьем* являются рафинаты селективной очистки и гачи с петролатумами для обезмасливания.

*Целевыми продуктами* являются депарафинизаты – депарафинированные дистиллятные и остаточные масла, а побочными продуктами – гачи из дистиллятного и петролатумы из остаточного сырья, направляемые на обезмасливания с получением, соответственно, парафинов и церезинов–сырья многих отраслей промышленности, технического углерода, нефтяных коксов и т.д.



**Рис. 7. Состав III – фракции на выходе из вакуумной колонны в %**  
 где, категория 1– парофинонафтеновые углеводороды, 2- категория – ароматические углеводороды, 3-категория – асфальтосмолистые соединения

В четвертой главе диссертации «Разработка нового состава композиционного базового масла» приведены результаты экспериментальных и стендовых исследований. Исследование физико-химических свойств и жирно-кислотного состава льняного масла и рассмотрении его как компонент базового масла, представлены способы улучшения качества базовых масел с вовлечением присадок растительного происхождения, представлены результаты ИКС. Приведён и описан принцип работы лабораторной установки получения новой композиции базового масла.

В Узбекистане наряду с хлопковым маслом имеются благоприятные условия для выращивания льняного масла. Поэтому изучение льняного масла в качестве добавки к базовому маслу представляет несомненный интерес.

Наряду с пищевыми сортами существуют сорта технического льна, в котором содержание насыщенных жирных кислот составляют 9-12%, 10-20% мононенасыщенных и 65-75% полиненасыщенных жирные кислоты. Такие показатели отвечают требованиям производителей эфира для изготовления биотоплива и смазочных материалов.

Ниже представлены сведения о биоразлагаемости (в % за 21 день) растительных и нефтяных базовых масел.

#### **Растительные и нефтяные масла:**

Рапсовое.....	100
Льняное.....	70-100
Базовые нефтяные масла селективной очистки.....	17-45
Новое композиционное базовое масло.....	57-65

Льняное масло обладает отличным набором положительных свойств, таких как вязкость, индекс вязкости, температура вспышки, температура

замерзания, что является убедительным фактором для рассмотрения его как компонента смазочного материала.

Одним из таких решений является сочетание эффективных приемов базового масла и льняного масла в виде присадки.

Физико-химические характеристики и состав жирных кислот льняного масла представлены в таблице № 7.

**Таблица № 7**

**Состав и физико-химические свойства льняного масла**

№	Наименование показателей	Насыщеных	Олеиной	Линолевой	Линолевой
1	Содержание жирных кислот по массе, %	10	21	22,5	42,5
2	Показатель преломления при 15 °С	1,4865			
3	Плотность при 20 С, кг/м <sup>3</sup>	931			
4	Йодное число, гр. йода / 100 гр. продукта	189,5			
5	Индекс вязкости (ИВ)	209			
6	Вспышка в открытом тигле, °С	240			
7	Кислотное число, мг КОН/г не более 2,0	1,1			
8	Кинематическая вязкость, м <sup>2</sup> /сек: при 20 °С при 40 °С	15,5 33,4			
9	Температура застывания, °С	-20			
10	Содержание серы, % мас.	0,005			

Определение вязкости проводили с использованием вискозиметра капиллярного, стеклянного. Метод основан на определении времени истечения через капилляр определенного объема жидкости из измерительного резервуара.

Для повышения вязкостных характеристик, маслянистости и снижения коэффициента трения, из полученных данных был подобран оптимальный состав масла. Состав и качества приготовленных смесей приведены в таблице № 8.

**Таблица № 8**

**Соотношение компонентного состава в процентах**

№	Компоненты масла	соотношение новых смесей, %					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Компонент готового масла Шфракции	90	-	22,5	15	15	5
2	Компонент готового масла остаточное	-	90	75	75	70	75
3	Льняное масло	10	10	2,5	10	15	20

С целью улучшения качества базового масла соотношение компонентов подбиралось исходя из необходимости обеспечить вязкость масла в пределах

10,5-11,5 или 13,5-14,5 мм<sup>2</sup>/с при кинематической вязкости 100 °С в соответствии с Государственным стандартом и общепринятым практическим руководством по анализу нефтепродуктов. Компаундирование масла производилось путем перемешивания, инагревания компонентов до 80 °С в течение 30-60 минут. Затем анализировалось по качественным показателям, который представлен в таблице № 9.

**Таблица № 9**

**Результат качественного анализа новых композиционных масел**

№	Наименование показателей	Образцы приготовленного масла					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	вязкость, сСт: при 100 °С, при 40 °С	10,6	15,7	14,38	13,99	12,72	12,9
		32,32	153,84	47,38	127,37	109,59	105,50
2	Индекс вязкости	163	104	95	105	107	113

Сопоставляя данные с лабораторными наблюдениями при обработке поверхностей трущихся поверхностей с новой композицией базового масла при средней температуре в 150 °С, мы имеем, по данным следующие выводы, которые представлены в таблице №10.

**Таблица № 10**

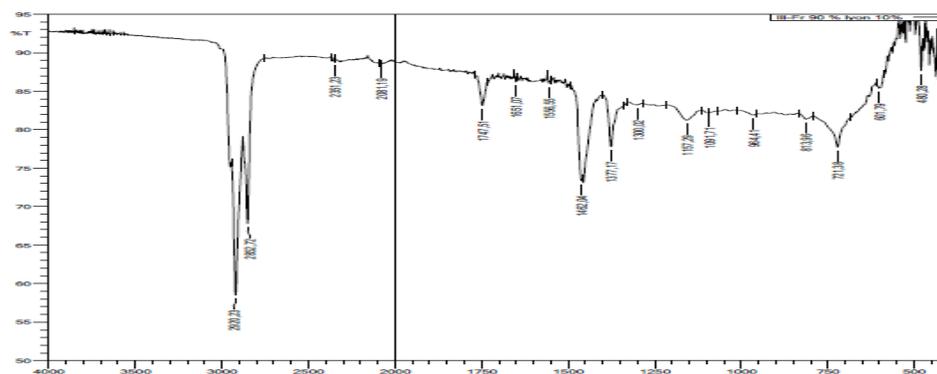
**Результаты наблюдений по защите поверхностей трущихся деталей**

№	Масло	Глянец пленка	День высыхания
1	Льняное масло на рассеянном свете в течение 10 дней	нет	11-12
2	Тоже самое (№1) + базовое масло	нет	10-11
3	Образец №2 в течении 20 дней	есть	6-7
4	Льняное масло нагретое 2 часа при 150 °С	есть	7-8
5	Образец №4 + базовое масло нагретое 2 часа при 150 °С	есть	5-6
6	Образец № 4 нагретое 4 часа при 150 °С	есть	4-5
7	Образец № 5 нагретое 4 часа при 150 °С	есть	4

Правильная выборка исходных материалов масла — дало вполне надежное хорошо просыхающее и по высыхании сохраняющее пленку на поверхности деталей. Что благоприятно сказывается на ряде эксплуатационных показателей качества базовых масел.

*ИК - спектральный анализ композиции базового масла.* При проведении этого анализа была выявлена химическая группа компонентов, входящих в состав нового композиционного масла. Спектр представляет собой совокупность полос поглощения, расположенных в двух спектральных областях от 2920-2081 см<sup>-1</sup> и 1747-480 см<sup>-1</sup>, соответственно (рис. 8).

Полоса поглощения при  $2920\text{ см}^{-1}$ ,  $2852\text{ см}^{-1}$  отвечает ассиметричным и симметричным валентным колебаниям метиленовой группы. Поглощение карбонильной группы сложных эфиров наблюдается при  $1747\text{ см}^{-1}$ .

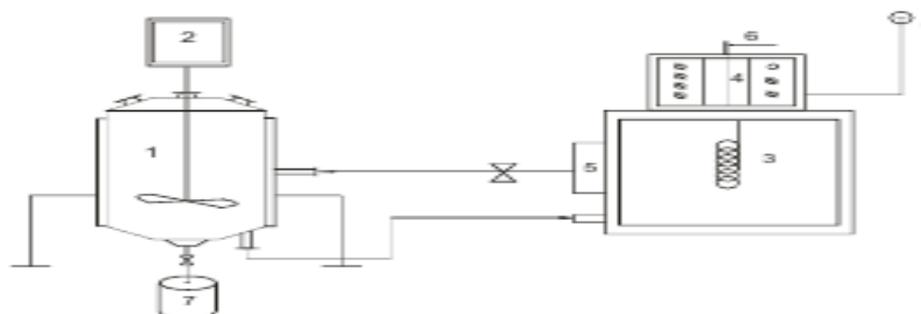


**Рис. 8. ИК-спектральный анализ состава композиционного масла**

В области  $1377\text{ см}^{-1}$  фиксируются очень малая полоса поглощения, характерные для ОН - групп. В литературе имеются работы, согласно которым можно различать первичные, вторичные, третичные спирты и фенолы по положению полос поглощения в области  $1400-100\text{ см}^{-1}$ . Однако для целей структурного анализа эти данные надо использовать осторожно, что мы и видим в виде очень малой полосе поглощения (практически следы) в области  $1300\text{ см}^{-1}$ , соответствует фенолу, который подтверждается вышеуказанной селективной очисткой фенолом.

А случай с высшими жирными кислотами имеет серию равномерно расположенных узких полос поглощения в области  $1300-1100\text{ см}^{-1}$ , что мы и наблюдаем в виде  $1159\text{ см}^{-1}$ ,  $1236\text{ см}^{-1}$  и  $1097\text{ см}^{-1}$  характерных полос поглощения. Кроме этого, наблюдается парафинонафтенная полоса поглощения ( $721\text{ см}^{-1}$ ), низкоинтенсивные полосы поглощения, в диапазоне  $553-549\text{ см}^{-1}$ ,  $800 - 1300\text{ см}^{-1}$ , отвечают за области «отпечатка пальца».

*Описание схемы экспериментальной установки и методика проведения экспериментов.* В лаборатории "Нефтехимия" изготовлена лабораторная установка для получения нового композиционного масла. В ней была создана возможность исследовать новые составы композиционных масел в разных пропорциях из местных сырьевых ресурсов (рис. 9).



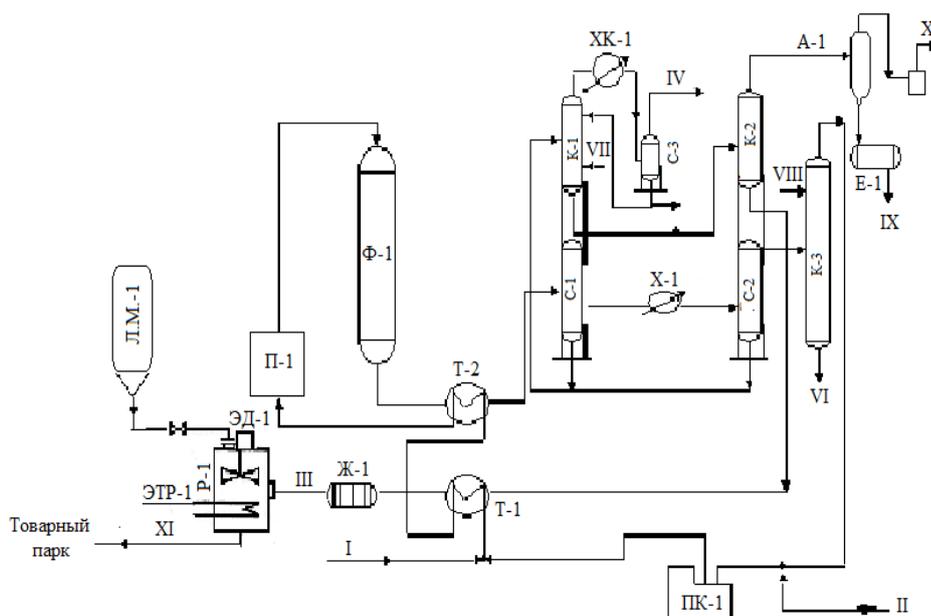
**Рис. 9. Схема лабораторной установки по приготовлению новой композиции базового масла**

При приготовлении новой композиции базового масла используют фракции нефтяных масел, которые представляют собой дисперсионную среду, добавляемые присадки в виде льняного масла растительного происхождения дисперсную фазу.

Рассчитанное количество дисперсной среды загружают в реактор и нагревают при перемешивании до 60-80 °С, после чего добавляют требуемое по рецепту необходимое количество присадки. После загрузки в реактор необходимых компонентов проводят компаундирование смеси в течении 30-60 минут. При необходимости температуру смеси поднимают до 90-100 °С для реализации процесса гидролиза для образования жирных кислот при наличии их в составе компонентов.

Входящие в состав растительных масел жирные кислоты действуют как поверхностно-активные вещества (ПАВ), их сложные эфиры образуют смазочную пленку на поверхности трения, жирные спирты выступают в роли своеобразных растворителей.

Ниже на рисунке 10 приведена и описана разработанная технологическая схема получения нового состава композиционного базового масла.



**Рис. 10. Технологическая схемы получения нового состава композиционного базового масла**

**I**-сырье; **II**-свежий водородсодержащий газ; **III**-очищенное масло; **XI**- композиционное базовое масло; **IV**-углеводородный газ; **V**-отгон; **VI**-сероводород в раствор моноэтаноламина (МЭА); **VII**-водяной пар; **VIII**-МЭА; **IX**-вода в канализацию; **X**- не сконденсировавшиеся газы

Гидрогенизат подвергается двухступенчатой сепарации (горячей в **С-1** и холодной в **С-2**), а затем подается в отпорную колонну **К-1**, где отгоняются легкие фракции и основная часть сероводорода. Влажное масло с низа колонны **К-1** направляется в колонну вакуумной сушки **К-2**, а затем проходит

через рамный фильтр **Ф-1**, в котором масло отделяется от катализаторной пыли циркулирующий водородсодержащий газ подвергается очистке от сероводорода раствором моноэтаноламина в колонне **К-3**.

Очищенное масло направляется в реактор **Р-1** затем запускается электродвигатель **ЭД-1** для смешивания компонентов (миксер). После этого **ЭТР-1** электро-терморегулятор обеспечивает определение температуры масла и поддержание его при той же температуре помогая обеспечить необходимую температуру масла.

Готовое масло отправляется в ёмкости для разлива через насос. Образец из специальной посуды, в которую помещается продукт, берется для анализа и исследуется в лаборатории для определения физико-химических показателей в соответствии с государственными стандартами.

Ежегодная ожидаемая экономическая эффективность при разработке и использовании новых композиционных базовых масел имеет производительность 1000 тонн в год представляет собой 208333000 млн. сум.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Разработка современной технологии смешения базовых и растительных масел, включая оптимальные рецептуры на основе масел-компонентов различной структуры, показали получение высококачественных базовых масел из местной нефти с добавлением местного льняного масла растительного происхождения.

2. Исследования показали, что растительные льняные масла хорошо совмещаются между собой и с нефтяными маслами. Смешивая высоковязкое льняное масло с минеральными маслами, можно получать продукты различной вязкости и качества, отвечающие требованиям общепринятых стандартов и эксплуатационным требованиям современных транспортных средств.

3. Установлено существенное улучшение эксплуатационных показателей, таких как индекс вязкости, с 96 до 163, то есть на 67 единиц.

4. Установлено существенное улучшение температуры застывания с -17 °С на -20 °С.

5. Применение альтернативных растворителей в процессе депарафинизации рафинатов позволяет увеличить выход базового масел на 2-4%.

6. Предложенная рецептура производства новой композиции базового масла позволило сэкономить 10% минеральных масел, производимых на ФНПЗ.

7. Предложен новый состав и технология производства композиции базового масла

8. Ежегодная ожидаемая экономическая эффективность при разработке и использовании новых композиционных базовых масел имеет 208333000 млн./сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES OF  
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 AT TASHKENT CHEMICAL-  
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

---

**INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIK CHEMISTRY**

**KURBANOVA SEVARA BAKHTIYOROVNA**

**DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND TECHNOLOGY  
FOR PRODUCING COMPOSITE BASE OILS USING LOCAL RAW  
MATERIALS**

**02.00.08 – Chemistry and technology of oil and gas**

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

**Tashkent – 2021**

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.4.PhD/1899

The dissertation has carried out at institute of Tashkent chemical-technological.

The abstract of the dissertation in three languages (russian, uzbek, english (resume)) is available online on the website of "Ziyonet" Information and educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

Research supervisors:

**Hamidov Bosit Nabievich**  
doctor of technical science, professor

Official opponents:

**Ikromov Abduvakhob**  
doctor of chemical science, professor

**Rakhmonov Toyir Zoyirovich**  
doctor of technical science, professor

Leading organization:

AO "O'ZLITINEFTGAZ"

The defense will take place on 28 08 2021 y. at 12<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council No. DSc.03/30.12.2019.T.04.01 at Tashkent chemical-technological institute (Address: 100011, Tashkent city, Navoi street, 32. Ph.: (99871) 244-79-20; fax (99871) 244-79-17; e-mail: [tkti@mail.uz](mailto:tkti@mail.uz)).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent chemical-technological institute № 21 (Address: 100011, Tashkent city, Navoi street, 32. Administrative Building of Tashkent chemical-technological institute, Ph.: (99871) 244-79-20.

Abstract of dissertation sent out on « 16 08 2021 y.

Distribution protocol № 21 from « 16.08 » 2021 y.



**S.M. Turobjonov**  
awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

**X.E. Kodirov**  
Scientific secretary of the scientific  
council for awarding scientific degrees,  
doctor of chemical sciences, professor

**C.R. Raxmonberdiyev**  
Chairman of the scientific seminar under  
scientific council for awarding of the scientific  
degrees, doctor of chemical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The research aim is** to develop the technology for the production of high-quality composite base oils, taking into account the physicochemical properties of local oil raw materials with the involvement of additives of plant origin

**The object of the research** is fuel oil obtained on the basis of local petroleum raw materials and its properties, base oils produced by **Fergana refinery**, flaxseed oil of vegetable origin for use in the form of an additive.

### **Scientific novelty of the research work is as follows:**

On the basis of physicochemical studies, a new competitive base oil composition from local raw materials has been developed, corresponding to API group 2;

an increase in the performance properties of base oils, in particular the viscosity index from 96 to 163, that is, by 67 units, as well as the pour point from  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  has been proven;

the use of alternative solvents (acetone, methyl ethyl ketone, benzene, toluene) in the process of raffinate dewaxing increased the yield of base oils by 2-4 %;

a formulation and technology for producing M-14V<sub>2</sub> motor oil with the use of a package of additives, primarily with a wider provision of the viscosity of the motor oil in the range of 13,5-14,5 mm<sup>2</sup>/s at a kinematic viscosity of 100 °C, has been developed;

on the basis of local raw materials and additives of plant origin, a technology and recipe for obtaining a new composite base oil with a positive effect has been developed.

### **Implementation of the research results.**

On the basis of scientific results obtained during the development of the technology for obtaining new base oil compositions from local raw materials: the technology for the production of a new composite base oil based on local raw materials is included in the list of promising developments of the Fergana refinery for 2020–2022 (certificate of JSC Uznefteprodukt № 20/24-682 dated June 8 2019). As a result: made it possible to increase the operational properties of base oils, in particular the viscosity index from 96 to 163, that is, by 67 units, as well as the pour point from  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

On the basis of scientific results obtained during the development of the technology for obtaining new base oil compositions from local raw materials: the technology for the production of a new composite base oil based on local raw materials is included in the list of promising developments of the Fergana refinery for 2020–2022 (certificate of JSC Uznefteprodukt № 20/24-682 dated June 8 2019). As a result: the use of alternative solvents made it possible to save 10% of mineral oils from the total amount produced at the FNPZ.

**The structure and scope of the thesis** are the scientific work consists of an introduction, four chapters, conclusion, bibliography and appendices. The volume of the scientific work is 112 pages.

**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ  
ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ  
LIST of PUBLISHED WORKS**

**I часть (I бўлим; part I)**

1. Джиянбаев С.В., Ҳамидов Ш.Б., Ярбабаев А.А., Қурбонова С.Б., Абдуназаров А.А. Темир йўл транспортида ярим суюқ редуктор сурков мойининг эксплуатацион синов натижалари // Научно – технический журнал Фер.ПИ (Scientific – Technical Journal Fer.PI), 2016. Том 20. № 4. - С. 82-86.

2. Курбанова С.Б., Ш.Б. Ҳамидов ,Абдуназаров А.А. Маҳаллий нефт хомашёсидан асос мойлар олиш // Узбекский научно-технический журнал «Нефть и газ», Ташкент, 2019. № 2. - С. 44-48.

3. Курбанова С.Б. Получение базовых масел улучшенного качества путем подбора оптимального растворителя в процессе депарафинизации // Научно – технический журнале ФерПИ (Scientific-technical Journal Fer.PI), 2020. № 1. - С.

4. Курбанова С.Б., Ҳамидов Ш.Б. Абдуназаров А.А. Нефт хомашёларини қайта ишлашда сифатли асос мойларини олишни баҳолаш жараёнлари // Узбекский научно-технический «Нефть и газ» - Ташкент, 2019. № 2. - С. 44-48.

5. Ҳамидов Б.Н., Убайдуллаев Б.Х., Ганиева С.Х., Мирзаева М.М., Курбанова С.Б. Получение смазочных материалов на основе растительных масел и жиров // Узбекский химический журнал, -Ташкент 2020. № 1. - С. 62-67.

6. Аширматова Н.М., Аллаберганова С.М., Курбанова С.Б. Получение резинобитумной полимерной крошки // Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» -Ташкент, 2019. № 2. - С. 88-90.

7. Курбанова С.Б., Ҳамидов Б.Н. Нефт хомашёларини қайта ишлашда сифатли асос мойларини олишни баҳолаш жараёнлари // Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» - Ташкент, 2019 .№ 2. - С. 116-119.

8. Kurbanova S.B., Akhmedova D.B., Khamidov B.N. Eexperimental results to improve the qualitative and operational indicators of basic oils by involving the additive in the type of flax oil // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, -India, August 2020. Vol. 7, Issue 8. -P.14594-14596. (05.00.00; №8)

## II часть (II бўлим; part II)

1. Хандамов Б.Н., Тўхтаев А.А., Курбонова С.Б. Сурков мойнинг юқори ишлаш хоссаларига эга композициясини олиш йўллари // Композицион ва наноконпозицион материалларни олиш ва қайта ишлашнинг замонавий технологиялари» «Фан ва тараққиёт» ДУК, Ташкент, 2017 г. – С. 76-78.

2. Курбанова С.Б., Ҳамидов Б.Н., Абдуназаров А.А. Нефт маҳсулотларини физик-кимёвий таҳлил қилиш усуллари ва уларнинг афзалликлари // III-международная научно-техническая конференция «Инновационных разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов», Ташкент, 2019 г., сентябрь, - С. 19-20.

3. Курбанова С.Б., Б.Н. Ҳамидов, Ш.Б. Ҳамидов, Абдуназаров А.А. Юқори сифатли асос мойларига зиғир мойи кўндирмасини кўшиб, композицион ва эксплуатацион сифат кўрсаткичларини ошириш бўйича тажриба синов натижалари// III-международная научно-техническая конференция «Инновационных разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов», Ташкент, 19-20 сентября 2019 г., - С. 215-216.

4. Аширматова Н.Т., Курбанова С.Б. Разделение водонефтяных эмульсий Узбекистана // III международная научно-техническая конференция «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов», Ташкент, 2019 г., - С. 290-292.

5. Курбанова С.Б., Ҳамидов Б.Н., Сайдахмедов Ш.М., Ҳамидов Ш.Б. Получение моторного масла на основе базовых масел из местного сырья с вовлечением пакета присадок// Международная научно-техническая конференция «Инновационное развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы», Ташкент, 26 май 2020 г., - С. 129-130.

6. Курбанова С.Б., Ҳамидов Б.Н., Сайдахмедов Ш.М., Ахмедова Д.Б. Получение базовых масел улучшенного качества путем подбора оптимального растворителя в процессе депарафинизации // Международная научно-техническая конференция «Инновационное развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы», Ташкент, 26 май 2020 г., - С. 661-662.

7. Курбанова С.Б. Қайта ишлашда асос мойларини баҳолаш жараёнлари // Республиканская научно-техническая конференция «Ресурсо и энергосберегающие, экологические безвредные композиционные и нано композиционные материалы», Ташкент, 2019г., - С 215-216.

8. Курбанова С.Б., Джиянбаев С.В., Ярбабаев А.А., Ҳамидов Ш.Б. Янги таркибли сурков материалларни тайёрлашда инновацион технология // II международная научно-техническая конференция «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов», Ташкент, 2017 г., - С. 181-183.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида таҳрирдан  
ўтказилди.

Бичими: 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Рақамлибосмаусули. Times гарнитураси.

Шартлибосматабоғи: 3. Адади50 нусха. Буюртма№\_\_\_\_\_

Гувоҳнома №10-3719

«Тошкент кимё-технология институти» босмаҳонасида чоп этилган. Босмаҳона  
манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.