

**ИСЛОМ КАРИМОВ** номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
КОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**СОБИРЖОНОВ РАХМАТЖОН РУСТАМБЕК ЎҒЛИ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ АСОСИДА РЕЗИНА УЧУН МОЙ-  
ПЛАСТИФИКАТОРЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ  
ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси**

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

**Тошкент–2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

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

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Собиржонов Рахматжон Рустамбек ўғли**

Маҳаллий хомашё асосида резина учун мой-пластификаторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....3

**Собиржонов Рахматжон Рустамбек угли**

Разработка технологии получения масел-пластификаторов для резины на основе местного сырья.....21

**Sobirjonov Rahmatjon Rustambek ugli**

Development of technology for obtaining plastic oils for rubber based on local raw materials.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

**List of published works .....42**

**ИСЛОМ КАРИМОВ** номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
КОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**СОБИРЖОНОВ РАХМАТЖОН РУСТАМБЕК ЎҒЛИ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ АСОСИДА РЕЗИНА УЧУН МОЙ-  
ПЛАСТИФИКАТОРЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ  
ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси**

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

**Тошкент–2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/Т1777 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий Кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.gupft.uz](http://www.gupft.uz)) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

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

**Расмий оппонентлар:**

**Абед Нодира Сайибжановна**  
техника фанлари доктори, профессор  
**Тешабаева Элмира Убайдуллаевна**  
техника фанлари доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона политехника институти**

Диссертация ҳимояси Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг **2021 йил «9» июль соат 11<sup>00</sup>** даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (5-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2021 йил «28» июнь куни тарқатилди.  
(2021 йил «25» февраль №5 рақамли реестр баённомаси).

**С.С. Негматов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, ЎЗР ФА академиги

**М.Э. Икратова**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

**А.М. Эминов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор.

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазиrлар Махкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/T1777 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий Кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.gupft.uz](http://www.gupft.uz)) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий рахбар:**

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

**Расмий оппонентлар:**

**Абед Нодира Сайибжаповна**  
техника фанлари доктори, профессор

**Тешабаева Элмира Убайдуллаевна**  
техника фанлари доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона политехника институти**

Диссертация химояси Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси хузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «9» июль соат 11<sup>00</sup> даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (5-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2021 йил «28» июнь куни тарқатилди.  
(2021 йил «25» февраль №5 рақамли реестр баённомаси).

  
**С.С. Негматов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, ЎЗР ФА академиги

**М.Э. Икратова**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.н.х.

**А.М. Эминов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш хузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор.

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Ҳозирги кунда дунёда эластомер композициялар асосидаги буюмлар кимё, озиқ-овқат, машинасозлик қурилиш саноати ва қишлоқхўжалигида кенг қўлланилмоқда. Шу билан бирга эластомер композициялар асосидаги буюмларни технологик, физик-механик, динамик ва эксплуатацион, махсус хоссаларини яхшилаш ва уларни тан нархини камайтириш учун ингредентлар яратиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда эластомер композицияларининг қайта ишлаш технологик жараёнини яхшилаш, эластомерларни қовушқоқлигини ва механик кучлар ёрдамида деструкцияга учрашини камайтириш, дисперс ингредентларни аралаштириш, буюмларни паст ҳароратга чидамлилигини ошириш учун пластификаторларнинг янги авлодини яратиш ва улар асосида эластомер композициялар таркибини тузиш ва буюмлар олиш технологияларини илмий асосини яратиш борасида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан, мой-пластификаторлари экстракт аралашмаларнинг гуруҳли кимёвий таркибини аниқлаш ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш, нефть маҳсулотларида тўйинган, полициклик ароматик углеводородлар ва қутбли бирикмаларнинг миқдорини аниқлаш, даврий ишлайдиган қурилмаларда мой экстрактларини тозалаш, уларга ҳарорат ва босимнинг таъсири, суяқ пропан ёрдамида экстракт аралашмаларни тозалаш, мой-пластификаторларни ишлаб чиқариш технологик схемасини танлаш ва иккиламчи хомашёлар асосида резина учун мой-пластификаторини ишлаб чиқариш усулларига алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда маҳаллий хомашёлар асосида янги пластификаторлар ва улар асосида эластомер композициялар, ҳамда ҳар хил шароитда ишлатилувчи резина-техника буюмлари ва шина олиш технологияларини ишлаб чиқишда муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибдорлигини ошириш чора-тадбирлари «кимё саноати корхоналарини молиявий-иқтисодий соғломлаштириш ва уларнинг фаолиятини барқарорлаштириш, амалдаги ишлаб чиқаришларни модернизация қилиш, углеводород хомашёси ва минерал ресурсларни чуқур қайта ишлаш, шунингдек, ишлаб чиқарилаётган юқори қўшилган қийматли кимёвий маҳсулотлар номенклатурасини кенгайтириш борасидаги чора-тадбирлар амалга ошириш»<sup>1</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хомашёлар асосида эластомер композицияларининг қайта ишлаш технологик жараёнини яхшилаш, эластомерларни қовушқоқлигини ва механик кучлар ёрдамида деструкцияга учрашини камайтириш, дисперс ингредентларни аралаштириш, буюмларни паст ҳароратга чидамлилигини ошириш учун пластификаторларнинг янги авлодини яратиш ва улар асосида эластомер композициялар таркибини тузиш ва буюмлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибдорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» тўғрисидаги қарори

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 1 февралдаги ПФ-5646-сон «Ўзбекистон Республикасининг ёқилғи-энергетика саноати бошқарув тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги фармонлари ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 7 февралдаги 67-сонли ««Фарғона НҚИЗ» МЧЖ қувватларидан самарали фойдаланиш ва заводни модернизация қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур соҳа фаолиятига тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларга боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Эластомер композициялар ва улар учун ингредиентлар яратиш бўйича Е. Burak, James E. Mark, Roland C. Michael, Ю.Л. Морозова, С.В. Резниченко, Л.Г. Жердева, Ф.Г. Сидляронок, В.П. Артемьева, Т.И. Дремова, В.В. Коршак, С.Н. Журков, А.А. Берлин, С.С. Негматов, А.Т. Джалилов, А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Ф.А. Магрупов, С.С. Хамраев, Э.У.Тешабаева, Б.Н. Хамидов, У.К. Ахмедов, Г.Р. Нарметовалар ва бошқалар илмий изланишлар олиб боришган.

Улар томонидан эластомер композицияларининг технологик, физик-механик, динамик, махсус хоссаларини яхшилаш ва тан нархини орзонлаштириш учун вулканланиш жараёни тезлаштиргичлари фаолловчи моддалари, тўлдиргичлар, юмшатгичлар пластификаторлар, стабилизаторлар, красителлар ва модификаторлар яратилиб улар асосида композицион эластомер материаллар олиш таркиби ва технологиялари яратилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган.

Шу билан бирга вулканланиш жараёни тезлаштиргичлари фаолловчи моддалари, тўлдиргичлар, юмшатгичлар пластификаторлар, стабилизаторлар, красителлар ва модификаторларнинг янги авлодини яратиб улар асосида эластомер композицияларининг технологик, физик-механик, динамик, махсус хоссаларини яхшилаш ва тан нархини орзонлаштириш борасида илмий тадқиқот ишлари олиб боришмоқда.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг №ИПП-12 «Органик, ноорганик, полимер ва бошқа табиий материалларни ишлаб чиқаришнинг янги технологиялари» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий хомашё асосида резина учун мой-пластификаторларини олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

мой ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган экстрактларнинг кимёвий таркиби ва физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш;

даврий ишлайдиган курилмада суюқ пропан ёрдамида мойли экстрактларни тозалаш жараёнларини тадқиқ қилиш;

деасфальтизациялаш курилмасида мойли экстрактларни тозалаш жараёнларини тадқиқ қилиш;

нефтни қайта ишлаш саноатининг иккиламчи хом ашёси асосида пластификаторни ишлаб чиқиш;

яратилган пластификаторни физик-кимёвий хоссаларини ва каучукларни молекуласини кристалланишига таъсирини аниқлаш;

яратилган пластификаторни эластомер композицияларини технологик, физик-механик, техник хоссаларига таъсирини аниқлаш;

маҳаллий хомашёлар асосида пластификатор олиш ва у асосида композицион эластомер материаллар олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи мойларни селектив тозалаш экстрактлари – III-мой фракцияси экстракти ва қолдиқ экстрактлари ҳамда ишлаб чиқилган пластификатор ва унинг композициялари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** маҳаллий хомашё ресурслари асосида янги пластификатор ва унинг композицияларини ишлаб чиқиш ҳамда уларни резина-техник маҳсулотларини олишда қўллаш ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишида замонавий физик-кимёвий усуллардан (ИК, СХ, ЮҚХ ва бошқалар.), шунингдек, олинган тажриба маълумотларини статистик ишлов беришнинг математик усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи мойларни селектив тозалаш экстрактлари (III-мой фракцияси экстракти ва қолдиқ экстрактлари) аралашмаларидан полициклик ароматик бирикмаларни олиб ташлаш учун эритувчи сифатида суюқ пропандан фойдаланиш усули ишлаб чиқилган;

нефть мойлари экстрактлари аралашмаларини суюқ пропан эритувчи ёрдамида тозалаш орқали эффектив пластификаторлар олиш асосланган;

экстракт аралашмаси массасининг 5% қайнаш ҳарорати 400 °С дан кам бўлмаган ва 100 °С да қовушқоқлиги 20 мм<sup>2</sup>/с кам бўлмаганда суюқ пропан ёрдамида тозалаш жараёнининг оптимал технологик параметрлари, яъни деасфальтизация колоннанинг юқори қисмидаги ҳарорат - 80°С, пропаннинг хомашёга нисбати – 8:1 (ҳажм бўйича), деасфальтизация колоннаси баландлиги бўйича ҳарорат градиенти - 20°С эканлиги аниқланган;



нефтни қайта ишлаш саноатининг иккиламчи хомашёси асосида эластомер композициялари учун мой-пластификаторлари олиш технологияси ишлаб чиқилган;

яратилган пластификатор асосида эластомер композициялари олиш таркиби ва технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи мойларни селектив тозалаш экстрактлари (III-мой фракцияси экстракти ва қолдиқ экстрактлари) аралашамларидан полициклик ароматик бирикмаларни олиб ташлаш учун эритувчи сифатида суюқ пропандан фойдаланиб эластомер композициялари учун пластификаторлар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

яратилган пластификатор асосида эластомер композициялари таркиби ва резина-техника буюмлари олиш технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** хомашё ва резина-техник маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичларини физик-кимёвий таҳлил натижалари, замонавий усулда ишлатилиши исботланган ҳамда Республикамиздаги нефтни қайта ишлаш корхоналарда олиб борилган тадқиқот натижалари билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий хомашёлар асосида пластификатор олиш жараёнининг ўзгариш қонуниятлари ва уни қўллаш орқали резина-техника буюмларини ишлаб чиқишда ишлатиладиган эластомер композицияларининг таркиби, тузилиши, физик-кимёвий ва технологик хоссалари ҳамда олиш технологияларининг назарий асосини яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти нефтни қайта ишлаш саноатининг иккиламчи маҳсулотлари асосида мой-пластификатор яратиб, уни қўллаш орқали резина-техника буюмларини олишда ишлатиладиган эластомер композицияларининг таркиби ва олиш технологияларини яратилганлиги, нефтни қайта ишлаш заводи мойларни селектив тозалаш экстрактлари аралашамларидан полициклик ароматик бирикмаларни ажратиш учун эритувчи сифатида суюқ пропандан фойдаланиб мой-пластификатор ишлаб чиқиш технологиясининг яратилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Маҳаллий хомашё асосида резина учун мой-пластификаторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

нефтни қайта ишлаш заводи мойларни селектив тозалаш экстрактлари (III-мой фракцияси экстракти ва қолдиқ экстрактлари) аралашамларидан полициклик ароматик бирикмаларни олиб ташлаш учун эритувчи сифатида суюқ пропандан фойдаланиб мой-пластификатор ишлаб чиқиш технологияси «Ўзбекнефтгаз» АЖнинг «2021-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2020

йил 23 октябрдаги 03/17-5/109-сон маълумотномаси). Натижада, маҳаллий хомашёлар асосида мой-пластификатор олиш имконини берган;

нефтни қайта ишлаш заводида ишлатиладиган мойларни фенолли тозалаш қурилмаси чиқиндиларидан юқори сифатли мой пластификаторлари олиш технологияси «Ўзбекнефтгаз» АЖнинг «2021-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2020 йил 23 октябрдаги 03/17-5/109-сон маълумотномаси). Натижада, четдан олиб келинадиган мой пластификаторлари ҳажмини камайтириш орқали иқтисодий самарадорликка эришиш ва атроф-муҳитга келтириладиган зарарни камайтириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 3 та республика ва 4 та халқаро илмий-амалий конференцияларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси ва материаллари бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган. Олий Аттестация Комиссиясини диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда жами 4 та мақола, 2 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат бўлиб, умумий ҳажми 110 саҳифани ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурийлиги келтирилган, мақсад ва вазифалар, шунингдек, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг усуллари, объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантириш йўналишига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш рўйхати келтирилган, чоп этилган ишлар ва диссертациянинг ҳажми, тузилиши бўйича маълумотлар берилган.

Диссертациянинг **«Резина ишлаб чиқаришда мой-пластификаторларнинг замонавий ҳолати ва қўлланилиши»** деб номланган биринчи бобида, нефт пластификаторларининг таснифланиши, нефт пластификаторларини қўллашда экологик жиҳатлари, пластификаторларнинг физик-кимёвий тавсифлари ва гуруҳли кимёвий таркибининг резина хоссаларига таъсири, турли кимёвий таркибли нефт пластификаторларни олиш технологиялари, мой фракциялари компонентлари пропанда эрувчанлигининг назарий асослари ишлаб чиқилган.

Диссертациянинг «Тадқиқот объектларини танлаш ва мой-пластификаторларини тадқиқ қилиш усуллари» деб номланган иккинчи бобида, дастлабки материалларнинг тавсифи, тадқиқот методлари тавсифи, даврий ишлайдиган қурилма, мой-пластификаторларнинг хоссаларини тадқиқ қилиш (ГОСТ ва ASTMлар), Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Умумий на ноорганик кимё институтида адсорбцион-криоскопия ва суюқлик хроматографияси усуллари ёрдамида экстракт аралашмаларнинг гуруҳли кимёвий таркибини аниқлаш, IP 469/01 усули бўйича гуруҳли кимёвий таркибини аниқлаш, IP 346/92 усули бўйича полициклик ароматик углеводородларнинг миқдорини аниқлаш ва таҳлилининг стандарт усуллари батафсил ёритилган.

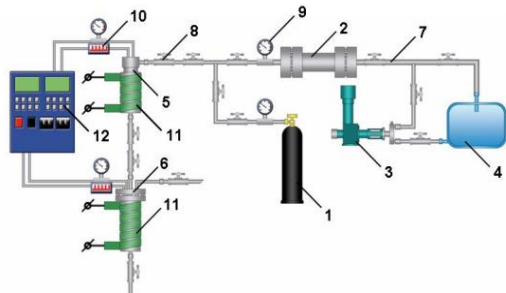
Экстрактларнинг физик-кимёвий хоссалари ва гуруҳли тузилиш таркиби 1 ва 2- жадвалларда келтирилган. Бу маълумотлар хом ашё сифатида олинган экстракт намуналарининг кимёвий таркиби ва хоссаларнинг хилма-хиллигини кўрсатади. Суюқ пропан ёрдамида мой экстрактларни экстракцион тозалаш мумкинлигини ўрганиш мақсадида экстракция жараёнларини ўрганиш учун Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Умумий ва ноорганик кимё институти «Нефт кимёси» лабораториясида ишлаб чиқилган даврий ишлайдиган қурилма ишлатилган.

### 1-жадвал

#### Экстрактларнинг асосий физик-кимёвий хоссалари

Кўрсаткич	Синов усули	Таҳлил натижалари				
		III мой фракцияси экстракти	Қолдик компонент экстракти	Намуна № 1 (50 % III – мой фракцияси экстракти)	Намуна № 2 (30 % III – мой фракцияси экстракти)	Намуна № 3 (15 % III – мой фракцияси экстракти)
Зичлик 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3900-85/ ASTM D 4052	945,6	989,7	963,5	970,4	972,8
Кинематик қовушқоқлик 100 °С да, мм <sup>2</sup> /с	ГОСТ 33	14,71	25,39	20,05	22,19	23,78
Синиш кўрсаткичи 50°С да	ГОСТ 18995	1,5528	1,5126	1,5310	1,5295	1,5286
Очиқ тиғдаги чакнаш ҳарорати, °С	ГОСТ 4333	234	270	256	262	265
Анилин нуқтаси, °С	ГОСТ 12349	60,3	84,8	72,2	72,7	75,6
ПЩА углеводородлар, %	IP 346/92	23,4	7,4	13,4	11,3	8,2
Олтингугурт, %	ГОСТ 1437-75	3,123	2,411	2,77	2,62	2,51
С <sub>А</sub> , %	ASTM D 2140/ ГОСТ 11244- 2018	45,0	27,1	36,05	32,5	29,78
С <sub>Н</sub> , %		22,7	9,0	15,85	13,11	11,05
С <sub>Р</sub> , %		32,2	64,0	48,00	54,39	59,17

Қурилманинг принципиал схемаси 1-расмда келтирилган.



1–пропан сақлаган сиғим; 2–поршенли юқори босимли цилиндр; 3–юқори босимли сувли насос; 4–сув учун сиғим; 5–суяқ пропан билан хомашёни аралаштириш сиғими; 6–экстрактор; 7–қувурли арматура; 8–жўмрак; 9–босим ўлчагич; 10–харорат ўлчагичи; 11–иситгич; 12–автоматикнинг блоки.

### 1-расм. Даврий ишлайдиган экстракция курилмасининг принципиал схемаси

ЎЗР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида Н.Д. Рябова бошчилигида ишлаб чиқилган нефт маҳсулотларнинг таҳлили адсорбцион-криоскопия методи бўйича нефт мойларини селектив тозалаш экстрактларини ва уларнинг турли нисбатдаги аралашмаларини гуруҳли таркиби аниқланди. Ион-плазмали детектордан фойдаланиб юққа қатламли хроматография IP 469/01 усули ёрдамида нефт маҳсулотларида тўйинган, ароматик ва кутбли бирикмаларнинг миқдори аниқланди. Бу усул орқали атмосфера босимида 5 % ҳайдаш ҳарорати камида 300 °С бўлган нефт маҳсулотларида тўйинган, ароматик ва кутбли бирикмаларнинг миқдорини аниқлаш имкониятини беради.

### 2-жадвал

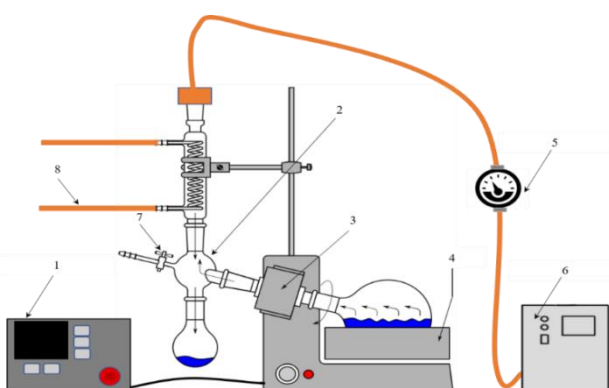
#### Мой экстрактларнинг гуруҳли кимёвий таркиби

Компонентлар номланиши	III мой фракцияси экстракти	Қолдиқ компонент экстракти	Намуна № 1 (50 % III – мой фракцияси экстракти)	Намуна № 2 (30 % III – мой фракцияси экстракти)	Намуна № 3 (15 % III – мой фракцияси экстракти)
ИОНХ усули					
Парафин-нафтенлар	29,39	34,63	32,01	33,06	33,84
Ароматик:					
моноциклик	9,52	28,87	19,2	23,06	25,9
бициклик	11,24	7,79	9,52	8,85	8,32
полициклик	43,45	19,71	31,41	26,87	23,12
Смолалар	3,83	6,01	5,21	5,43	5,89
Асфальтенлар	2,57	2,99	2,65	2,73	2,93
IP 469 усули					
Парафин-нафтенлар	26,06	32,98	28,49	29,73	31,98
Ароматик углеводородлар	67,21	57,21	62,83	61,23	58,65
Смолалар	4,58	7,63	6,52	6,87	7,18
Асфальтенлар	2,15	2,18	2,16	2,17	2,19

IP 346/92 «Фойдаланилмаган сурков мойлари ва нефт фракцияларида полициклик ароматик углеводородлар (ПЦА)ни аниқлаш-диметилсульфоксид

билан экстракциялашдан кейин синдириш коэффициентини аниқлаш» усули бўйича аниқланади. Курилманинг принципиал схемаси 2-расмда келтирилган.

Диссертациянинг «Резиналар учун мой-пластификаторларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобида, даврий ишлайдиган курилмада суяқ пропан билан мой экстрактларни тозалаш жараёнини тадқиқ қилиш, ҳароратнинг таъсири, хомашёга пропан нисбатининг таъсири, босимнинг таъсири, экстрактларнинг ИҚ-спектрлари таҳлили, суяқ пропан ёрдамида қолдиқ экстрактларни тозалаш таклиф этилаётган мой-пластификаторларни ишлаб чиқариш технологик схемасини танлаш, гудронни деасфальтизациялаш курилмасида мой-пластификаторини ишлаб чиқариш оқимли схемасининг тавсифи, мой-пластификаторнинг таннархи батафсил баён қилинган.



- 1-назорат блоки; 2-ротацион буғлаткич;  
3-электродвигатель; 4-иситувчи ҳаммом;  
5-вакуум ўлчаш жиҳози; 6-вакуум насоси;  
7-вакуум регулятори; 8-сув

**2-расм. IP346/92 усули бўйича ПЦА миқдорини аниқлаш учун курилма**

Олинган маҳсулотларнинг гуруҳли кимёвий таркиби юпқа қатламли хроматография IP 469 усули бўйича ва суяқлик хроматография ЎзР ФА УНКИ усули ёрдамида аниқланди. Аниқланган маҳсулотларнинг физик-кимёвий ва хоссалари 3-жадвалда келтирилган.

### 3-жадвал

#### Маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари

Кўрсаткичлар	Намуна № 1 (50 % III – мой фракцияси экс- тракти)	Намуна № 2 (30 % III – мой фракци- яси экс- тракти)	Намуна № 3 (15 % III – мой фракци- яси экс- тракти)
Кинематик қовушқоқлик 100°C, мм <sup>2</sup> /с	16,76	20,96	22,68
Синиш кўрсаткичи 50 °С	1,5273	1,5296	1,5260
Анилин нуктаси, °С	72,4	72,8	73,4
Очиқ тиғдаги чакнаш ҳарорати, °С	243	249	250
Зичлик, кг/м <sup>3</sup>	937,0	930,5	927,0
Углеводород таркиби, %			
Парафинлар	35	39	42
Нафтенлар	32	35	34
Ароматикалар	34	28	25
ПЦА миқдори, %	6,1	4,4	3,0

Жараённинг технологик параметрлар яхлит маҳсулот хоссаларига таъсирининг қонуниятлари: эритувчи нисбати ва колоннанинг ҳарорат режимлари ўрганилди. Хомашё сифатида № 3 қолдиқ экстракти ишлатилди. Колоннанинг юқори қисмидаги ҳароратнинг яхлит маҳсулот хоссаларига таъсири 8:1 доимий пропан нисбатида, 20 °С колонна баландлиги бўйлаб доимий ҳарорат градиентида ва 3,5 МПа доимий босимда ўрганилди. Колоннанинг ҳарорат режимига қараб яхлит маҳсулотнинг физик-кимёвий ва технологик хоссалари ва олиш бўйича маълумотлар 4-жадвалда келтирилган.

#### 4-жадвал

#### Яхлит маҳсулотнинг физик-кимёвий хоссалари

Кўрсаткичлар	Колоннанинг юқори/пастки температураси, °С				
	60/40	65/45	70/50	75/55	80/60
Маҳсулот чиқиши, %	47	42	34	32	35
Кинематик қовушқоқлик 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	27,97	25,58	24,54	23,17	22,43
Синиш кўрсаткичи, 50 °Сда	1,5215	1,5255	1,5112	1,5115	1,5031
Анилин нуқтаси, °С	63	65	69	73	74
Очиқ тиғдаги чакнаш ҳарорати, °С	266	266	264	263	263
Зичлик, кг/м <sup>3</sup>	944,0	941,6	937,4	933,5	930,4
Углеводород таркиби, %					
Парафинлар	52	52	54	55	55
Нафтенлар	26	27	31	33	35
Ароматикалар	22	21	15	12	10
ПЦА миқдори, %	7,1	6,3	5,6	3,8	3,1

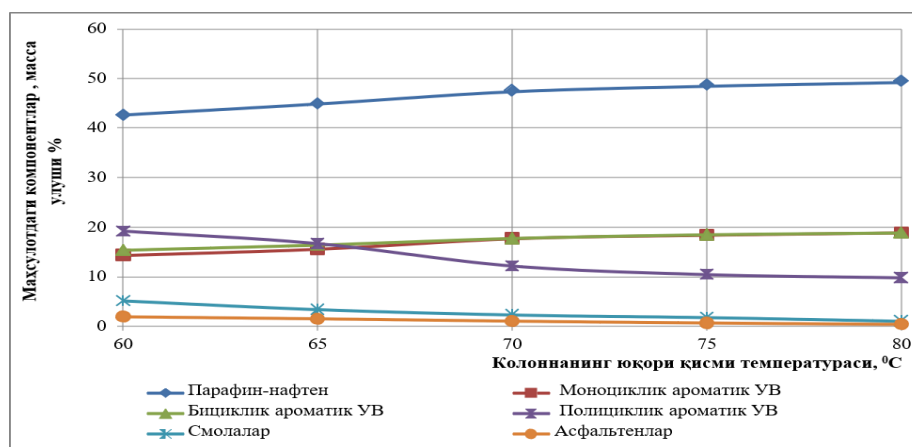
Колоннанинг юқори қисмидаги ҳароратга қараб яхлит маҳсулотнинг гуруҳли кимёвий таркиби боғлиқлиги 5-жадвалда ва 3-расмда келтирилган.

#### 5-жадвал

#### Экстракция колоннасининг юқори қисмидаги ҳароратни яхлит маҳсулотнинг кимёвий таркибига таъсири

Кўрсаткичлар	Колоннанинг юқори/пастки температураси, °С				
	60/40	65/45	70/50	75/55	80/60
УНКИ усули					
Парафин-нафтенлар	43,19	45,57	47,24	48,31	49,17
Ароматик углеводородлар:					
моноциклик	15,48	16,64	18,74	19,46	19,93
бицикличек	16,25	17,46	17,78	18,66	19,84
полициклик	18,94	15,16	12,33	10,98	9,43
Смолалар	4,49	3,75	2,87	1,73	1,24
Асфальтенлар	1,65	1,42	1,04	0,86	0,39
IP 469 усули					
Парафин-нафтенлар	43,3	45,22	48,48	49,15	50,44
Ароматик углеводородлар	48,65	48,97	47,54	47,61	47,99
Смолалар	5,99	4,32	2,93	2,47	1,12
Асфальтенлар	2,06	1,49	1,05	0,77	0,45

Пропан нисбатининг хомашёга таъсири колоннанинг юқори ва пастки қисмидаги доимий ҳароратларда 80 °С ва 60 °С да ва 3,5 МПа босимда ўрганилди. Яхлит маҳсулотнинг физик-кимёвий хоссалари ва чиқиш унуми бўйича маълумотлар б-жадвалда келтирилган.



3-расм. Экстракция колоннасининг юқори қисмидаги ҳароратига қараб яхлит маҳсулот кимёвий таркибининг ўзгариши

б-жадвал

Пропаннинг хомашё нисбатига қараб яхлит маҳсулотнинг физик-кимёвий хоссаларининг ўзгариши

Кўрсаткичлар	Пропаннинг хом ашёга нисбати			
	6:1	8:1	10:1	12:1
Маҳсулот чиқиши, %	28	33	36	39
Кинематик қовушқоқлик, 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	28,79	22,43	24,19	26,84
Синиш кўрсаткичи, 50 °С	1,5215	1,5081	1,5113	1,5142
Анилин нуқтаси, °С	65	75	73	69
Очиқ тиғдаги чакнаш ҳарорати, °С	263	262	263	264
Зичлик, кг/м <sup>3</sup>	938,3	936,2	937,9	938,0
Углеводород таркиби, %				
Парафинлар	52	56	56	53
Нафтенлар	33	34	33	33
Ароматикалар	15	9	13	14
ПЦА миқдори, %	5,9	3,1	3,5	4,0

Яхлит маҳсулот кимёвий таркибининг пропан ва хом ашё нисбатига боғлиқлиги 7-жадвалда ва 4-расмда келтирилган.

«SHEMUDZE» инфра-қизил спектр блоки ёрдамида III-мой фракцияси экстракти ва қолдиқ экстракт намуналари таҳлил қилинди. А4 4000-900 см<sup>-1</sup> кювет интервалида асосий иккала ёруғ тарқатувчи ўчириб ёқувчи (икки нурли) орасида оптик экранлашган суюқлик ишлатилган.

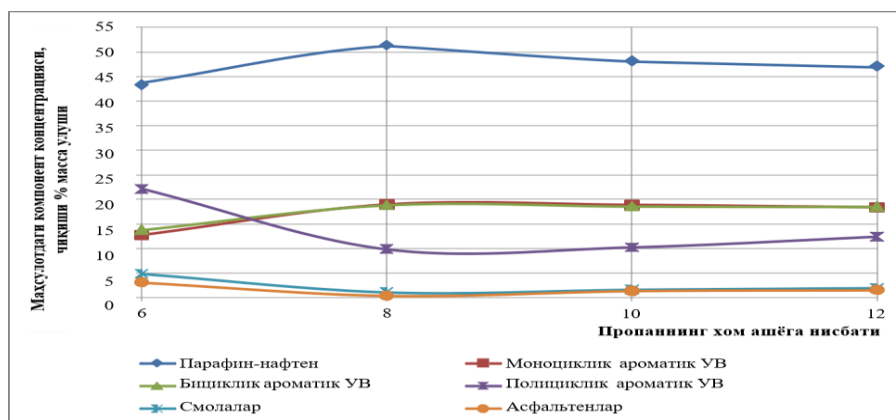
ИҚ-спектрлари 4000 – 900 см<sup>-1</sup> спектрал диапазонида 4 см<sup>-1</sup> спектрал кенгайтмада ўтказилди. ИҚ спектрларини ёзиб олиш учун намунанинг оз миқдори оптик шаффоф ВаF2 дискка жойлаштирилди. Намуна суркалгандан сўнг устига иккинчи диск қўйилиб, улар орасида синов моддасининг юпқа

қатлами ҳосил бўлди. Ўрнатилган дисклар билан ушлагич спектрометрнинг кюветига жойланди, шундан сўнг ИҚ спектрини қайд этиш бошланди. Углеводородларнинг ИҚ спектрлари С-С ва С-Н боғларнинг тебраниши туфайли ютилиш чизиқларининг пайдо бўлиши билан тавсифланади. Қолдиқ экстракт ютилиши ИҚ-спектрлари 5-расмда келтирилган.

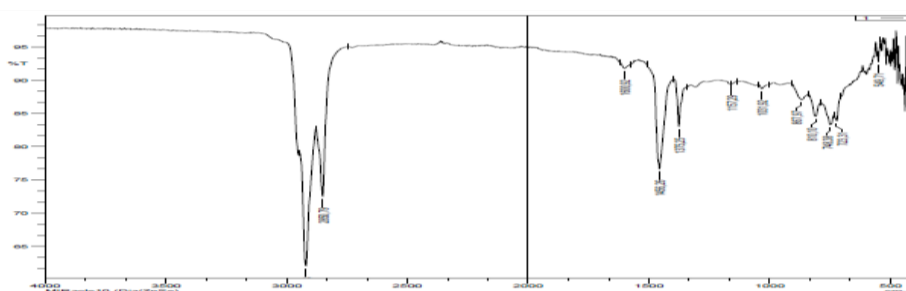
7-жадвал

**Яхлит маҳсулот кимёвий таркибининг пропан ва хомашё нисбатига боғлиқлиги**

Компонентлар	Пропаннинг хом ашёга нисбати			
	6:1	8:1	10:1	12:1
УНКИ усули				
Парафин-нафтенлар	43,92	51,52	47,65	46,66
Ароматик углеводородлар:				
моноциклик	12,45	18,33	17,54	16,06
бицикличек	13,85	18,96	18,25	16,44
полициклик	22,03	9,75	12,98	15,41
Смолалар	4,75	1,06	2,35	3,38
Асфальтенлар	3,0	0,38	1,23	2,05
IP 469 усули				
Парафин-нафтенлар	42,82	49,95	46,51	45,27
Ароматик углеводородлар	48,85	48,43	49,22	48,45
Смолалар	5,04	1,2	2,79	4,08
Асфальтенлар	3,29	0,42	1,48	2,2



4-расм. Пропанни яхлит маҳсулотнинг кимёвий таркибига таъсири



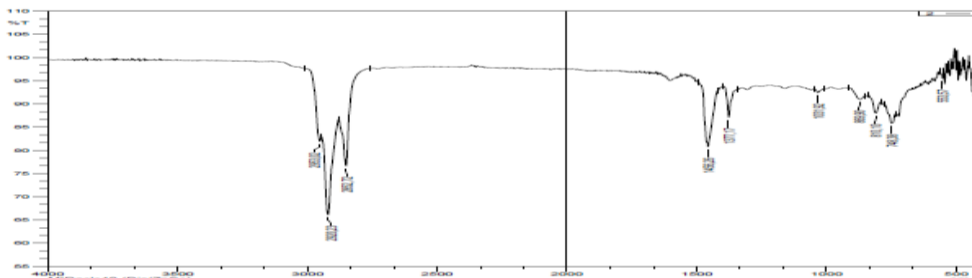
5-расм. Қолдиқ компонент экстракти ютилиши ИҚ-спектрлари



C-H тавсифий частоталари (метил, метилен ва метин гуруҳлари) билан боғлиқ углеводород чизиклари учта чегара: 3000-2800, 1400-1300 ва 700  $\text{см}^{-1}$  атрофида бўлади. 3000-2800  $\text{см}^{-1}$  чегарасида ютилиш C-H нинг валент тебранишларидан келиб чиқади. 2926 ва 2850  $\text{см}^{-1}$  да мураккаб ютилиш чизиғи кўринишидаги метилен гуруҳининг валент тебранишларига тегишлидир.

Чизикларнинг интенсивлиги углеводород молекуласидаги метилен гуруҳлари сонига боғлиқ. C-H метин гуруҳи  $=\text{CH}_2$  ва  $-\text{CH}_3$  гуруҳларининг интенсив ютилиш чизиклари билан устма-уст тушган 2890  $\text{см}^{-1}$  га яқин нисбатан кучсиз ютилиш чизиғига эга. Бу структуралар дастлабки углеводородларнинг энг муҳим бирикмалари бўлиб, уларни қайта ишланганларидан фарқ қилади. 1400-1600  $\text{см}^{-1}$  чегарада ютилиш C-H боғларнинг деформацион тебранишлари натижасида келиб чиқади. 1456  $\text{см}^{-1}$  ва 1600  $\text{см}^{-1}$  чегарасида ютилиши ароматик бирикмалар мавжудлигини кўрсатади.

Бензол бирикмаларининг ютилиш йўли билан ўрнини босувчи тури 1600  $\text{см}^{-1}$  чегарада деформацион тебранишлар C-H нинг обертоналири намоён бўлади. Бу чизик интенсивлиги кам ва спектрда намунани концентрациялаш одатдагидан ўн марта юқори бўлиши мумкин. Олинган ютилиш спектрлари намуналарда ён занжирларнинг C-H гуруҳлари (чизик 2923  $\text{см}^{-1}$ ),  $\text{CH}_3$ -гуруҳлари (чизиклари 2953, 2850  $\text{см}^{-1}$ ) бўлишини кўрсатади. 1031  $\text{см}^{-1}$  чегарасида OH гуруҳлари учун жуда кичик ютилиш чизиғи қайд қилинади. Бу фенолнинг жуда оз миқдорда, деярли изларнинг мавжудлигини кўрсатади. 748-867  $\text{см}^{-1}$  чегарасида бензол ҳалқасидаги турли миқдорда ўрин алмашмаган водород атомлари бўлган ароматик углеводородларга тўғри келадиган бир қатор ўрта интенсивликдаги пиклар рўйхатга олинган. III- мой фракцияси экстракти ютилиш ИҚ-спектри б-расмда келтирилган.



### б-расм. III-мой фракцияси экстракти ютилишининг ИҚ-спектри

2953  $\text{см}^{-1}$  да мураккаб чизик кўринишидаги ютилиш метил гуруҳи тебранишларига, 2920-2852  $\text{см}^{-1}$  даги пиклар эса метилен гуруҳининг валент тебранишларига тўғри келади.

Диссертациянинг «**Олинган мой-пластификаторни тажриба-саноат синовидан ўтказиш**» деб номланган тўртинчи бобида, Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг 36/1 пропан билан мойларни деасфальтизациялаш қурилмасида тажриба-саноат синовини ўтказиш, «Тошкент Резина» МЧЖ марказий лаборатория шароитида мой-пластификаторни саноат синовларини

Ўтказиш ва маҳсулотни ишлаб чиқаришдан кутилаётган йиллик иқтисодий самарадорлик берилган.



**7-расм. Таклиф этилаётган мой-пластификаторни ишлаб чиқариш схемаси**

Тажриба-саноат синовини ўтказиш мақсадида 36/1 пропан билан мойларни деасфальтизациялаш қурилмаси экстракт аралашмаларни суюқ пропан билан тозалаш йўли орқали TRAE типдаги мой-пластификаторни ишлаб чиқариш мумкинлиги баҳоланган. Хомашё сифатида қолдиқ экстракти ва III-мой фракцияси экстракти аралашмалари ишлатилиб (№1 – 10% III-мой фракцияси экстракти, №2 – 15% III-мой фракцияси экстракти ва №3 – 20% III-мой фракцияси экстракти), № 7/40 парк орқали киритилди. IP 346/92 бўйича мой-пластификаторда ПЦА экстракти 3,0 % массани ҳосил қилди. Маҳсулот чиқиши 35 % ни ташкил қилди. Таклиф этилаётган мой-пластификатор ва хом ашёнинг технологик ва гуруҳли кимёвий таркибининг хоссалари ҳамда таққослаш ишлари 8,9, 10, 11, 12-жадвалларда келтирилган.

**8-жадвал**

**Яратилган мой-пластификаторни ва хом ашёнинг физик-кимёвий хоссалари**

Кўрсаткич номланиши	Қолдиқ экстракти	III фракция экстракти	Таклиф этилаётган мой-пластификатор		
			№ 1	№2	№3
100°C да кинематик қовушқоқлик, мм <sup>2</sup> /с	25,39	14,71	19,53	18,25	15,27
50°C да синиш кўрсаткичи	1,5349	1,5405	1,5110	1,5030	1,5010
Анилин нуктаси, °C	74,2	77,8	71,8	69,5	67,4
Очиқ тиғдаги чакнаш ҳарорати, °C	270	234	245	235	224
Зичлик, кг/м <sup>3</sup>	945,6	956,9	934	927	923
Углеводород таркиби, %					
Парафин	64	33	42	43	39
Нафтен	9	23	34	32	35
Ароматик	27	45	24	25	26
IP 346/92 бўйича ПЦА экстракти миқдори, % масса	7,4	18,7	2,9	3,0	3,1

## 9-жадвал

**Импортдан олиб келинаётган ва таклиф этилаётган  
мой-пластификаторнинг физик-кимёвий хоссаларини таққослаш**

Ишлаб чиқарувчи	Ханьшэн	Россия	Таклиф этилаётган мой-пластификатор
Тип	TDAE	TDAE	TRAE
100 °С да кинематик ковушқоқлик, мм <sup>2</sup> /с	17,5-21,5	16,0-23,0	15,3-20,0
20 °С да зичлик, г/см <sup>3</sup>	0,930-0,965	0,927-0,967	0,923-0,934
50 °С да синиш кўрсаткичи	1,515-1,545	1,520-1,540	1,5010-1,5110
Анилин нуктаси, °С	73±5	68±5	67-72
ПЦА экстракти миқдори, кўп эмас	3,0	3,0	3,0
Олтингугурт миқдори, % масса	4,0	3,0	1,72-1,79

## 10-жадвал

**Импортдан олиб келинаётган ва таклиф этилаётган  
мой-пластификаторнинг резинанинг физик-механик хоссаларига  
таъсирини таққослаш**

Физик-механик кўрсаткичлар номланиши	199 резина аралашмаси маркаси			
	НД бўйича нормаси	Намуна №1	Намуна №2	Lubrico HL 32
Йиртилишдаги шартли мустаҳкамлик, кг/ см <sup>2</sup>	45 дан кам эмас	48	50	53
Йиртилишдаги нисбий чўзилувчанлик, %	200 дан кам эмас	224	243	261
Қаттиқлик, бирлик Шор А	60-80	67	70	72

## 11-жадвал

**Импортдан олиб келинаётган ва таклиф этилаётган  
мой-пластификаторнинг резинанинг физик-механик хоссаларига  
таъсирини таққослаш**

Физик-механик кўрсаткичлар номланиши		2566 резина аралашмаси маркаси			
		НД бўйича нормаси	Намуна №1	Намуна №2	Lubrico HL 32
Йиртилишдаги мустаҳкамлик, кг/ см <sup>2</sup>	шартли	35 дан кам эмас	49	50	57
Йиртилишдаги чўзилувчанлик, %	нисбий	300 дан кам эмас	396	420	452
Қаттиқлик, бирлик Шор А		40-60	51	53	56

Ишлаб чиқилган мой-пластификатор СКС-30 АРКМ-15 ва СКИ-3 каучуклари асосидаги резина аралашмаларида қўлланилди. Натижада СКС-30 АРКМ-15 ва СКИ-3 каучуклари асосида резина аралашмаларини тайёрлашда импортдан олиб келинадиган Lubrico HL-32 пластификаторига нисбатан солиштирилганда 1 тонна СКС-30 АРКМ-15 асосида тайёрланган резина-техника маҳсулоти ишлаб чиқаришда таклиф этилаётган мой-пластификаторнинг нархидан 602880 сўм ва СКИ-3 каучуклари асосида тайёрланган резина-техника маҳсулотидан 331200 сўм тежаш мумкинлиги аниқланди.

Импортдан олиб келинаётган пластификаторни ўртача нархини 7000000 сўм ва таклиф этилаётган мой-пластификаторимизни ўртача нархини 3000000 сўмлигини этиборга олиб, Ўзбекистон Республикаси миқёсидаги резина-техника буюмларини ишлаб чиқариш корхоналарнинг қувватларини йилига 1000 тоннага яқин пластификатор ишлатилишини ҳисобга олиб, ҳар бир тонна мой-пластификатордан  $7000000 - 3000000 = 4000000$  сўмгача маблағни тежаш мумкин бўлади. 1000 тонна мой-пластификаторни амалиётда қўллашдан кутиладиган иқтисодий самарадорлик:

$$\text{Э} = (7000000 - 3000000) \times 1000 = 4\,000\,000\,000 \text{ сўм}$$

Импорт ўрнини босувчи мой-пластификаторни йилига 1000 тонна миқдорини ишлаб чиқаришда қўллашдан ҳосил бўладиган кутилаётган иқтисодий самарадорлик 4 млрд. сўмни ташкил этиб, шу қийматдаги валюта тежалишига эришилади.

## ХУЛОСА

1. Прогрессив технологиялардан фойдаланган ҳолда нефть мойлари экстрактлари аралашмаларини суюқ пропан эритувчи ёрдамида тозалаш орқали эффектив мой-пластификаторларни олиш имконияти келтирилди.

2. Пропан эритувчи ёрдамида деасфальтизациялаш технологик курилмасидан фойдаланиб ТРАЕ типидagi мой-пластификаторларини ишлаб чиқариш схемаси таклиф этилди.

3. Экстракт аралашмаларини суюқ пропан билан тозалашда технологик параметрларнинг (компонентларнинг нисбати, колоннанинг температураси, босим) маҳсулот таркиби ва чиқиш унумига таъсир этиши аниқланди.

4. Парафин-нафтен ва ароматик углеводородларнинг экстракт аралашмасини тозалаш шартларига кўра ўзаро боғлиқлиги аниқланди ва ПЦАнинг 3% гача бўлиши тавсия этилди.

5. ТРАЕ типидagi ишлаб чиқарилган мой-пластификаторларнинг технологик хусусиятлари ўрганилиб, турли вариантларда уларнинг қовушқоқлик хусусиятларини, анилин нуктасининг ҳарорати ва бошқа параметрларини ўзгартириши орқали кристалланмайдиган СКС-30 АРКМ-15 ва кристалланадиган СКИ-3 каучуклари асосида резина аралашмаларини олиш учун тавсия этилди.

6. «Фарғона НКИЗ» МЧЖ 36/1 мойларни деасфальтизация қурилмасида тажриба-саноат синови олиб борилди ва оптимал технологик параметрлари тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО  
ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ» ПРИ ТАШКЕНТСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

---

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**СОБИРЖОНОВ РАХМАТЖОН РУСТАМБЕК УГЛИ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЕЛ-  
ПЛАСТИФИКАТОРОВ ДЛЯ РЕЗИНЫ  
НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

**02.00.07–Химия и технология композиционных, лакокрасочных и резиновых  
материалов**

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

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2020.3.PhD/Т1777 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.gupft.uz](http://www.gupft.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz))

**Научный руководитель:**

**Хамидов Босит Набиевич**

доктор технический наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Абед Нодира Сайибжановна**

доктор технических наук, профессор

**Тешабаева Элмира Убайдуллаевна**

доктор технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «**9**» июля **2021** года в **11<sup>00</sup>** часов (онлайн) на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: [fan\\_va\\_taraqqiyyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqqiyyot@mail.ru) на здание «Фан ватараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам №5). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73.

Автореферат диссертации разослан «28» июня 2021 года (протокол реестра №5 от 25 февраля 2021 г.)

**С.С. Негматов**

Председатель научного совета по присуждению  
ученой степени, д.х.н., проф., академик АНРУз

**М.Э. Икрамова**

Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученой степени, к.х.н., с.н.с.

**А.М. Эминов**

Председатель Научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор.

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2020.3.PhD/Т1777 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.gurfi.uz](http://www.gurfi.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziyounet» по адресу ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz))



<b>Научный руководитель:</b>	<b>Хамидов Босит Набиевич</b> доктор технических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Абед Нодира Сайибжановна</b> доктор технических наук, профессор <b>Тешабаева Элмира Убайдуллаевна</b> доктор технических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Ферганский политехнический институт</b>


Защита диссертации состоится « 9 » июля 2021 года в 11<sup>00</sup> часов (онлайн) на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru на здание «Фан ватараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» Зарегистрированный номерам №5). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73.

Автореферат диссертации разослан « 28 » июня 2021 года  
(протокол реестра №5 от 25 февраля 2021 г.)

  
**С.С. Негматов**  
Председатель научного совета по присуждению  
ученой степени, д.х.н., проф., академик АНРУз

  
  
**М.Э. Икрамова**  
Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученой степени, к.х.н., с.н.с.

  
**А.М. Эминов**  
Председатель Научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор.



**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время во всем мире изделия на основе эластомерных композиций широко используются в химической, пищевой, машиностроительной и сельскохозяйственной отраслях. В то же время необходимо создавать ингредиенты, улучшающие технологические, физико-механические, динамические, эксплуатационные специфические свойства изделий, а также снижение их стоимость на основе композиционных эластомерных материалов.

В мире ведутся исследования по совершенствованию технологического процесса переработки эластомерных композиций, созданию пластификаторов нового поколения с целью уменьшения вязкости эластомеров и механических нагрузок, диспергирование дисперсных ингредиентов, их устойчивости к низким температурам и созданию научной основы для формирования эластомерных композиций на их основе и технологии производства. В связи с этим, особое внимание уделяется определению группового химического состава смесей экстрактов и выявление их физико-химических свойств, определения содержания насыщенных, полициклических ароматических углеводов и полярных соединений в нефтепродуктах, очистки масляных экстрактов в устройствах периодического действия, влияния температуры и давления, очистки экстракционных смесей с помощью жидкого пропана, выбору технологической схемы производства масел-пластификаторов и способам производства масел-пластификаторов для резины на основе вторичного сырья.

В Республике достигнуты определенные результаты в разработке новых пластификаторов на основе местного сырья и эластомерных композиций на его основе, а также резинотехнических изделий и шины, применяемых в различных условиях. О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности Республики Узбекистан определены задачи «финансово-экономическому оздоровлению предприятий химической промышленности и стабилизации их деятельности, модернизации действующих производств, глубокой переработке углеводов и полезных ископаемых, а также расширению номенклатуры химической продукции с высокой добавленной стоимостью»<sup>1</sup>. В этом аспекте, считается актуальной создания пластификаторов нового поколения на основе местного сырья и разработать технологии производства эластомерных композиций и изделий на их основе, а также совершенствование технологического процесса обработки эластомерных композиций для снижения вязкости эластомеров и уменьшение деструкции к механическим воздействиям, диспергирование дисперсных ингредиентов, повышение стойкости изделий к низким температурам.

Данное диссертационное исследования в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан №УП – 5646 от 1 февраля 2019 года «О мерах по коренному совершенствованию

---

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 3 апреля 2019 года № ПП-4265 «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности»

системы управления топливно-энергетической отрасли Республики Узбекистан», № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», 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 «Ферганский НПЗ» и модернизации завода», а также в других нормативных документов, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Исследования по получению резиновых изделий и разработке пластификаторов проводились следующими учеными: E. Burak, James E. Mark, Roland C. Michael, Ю.Л. Морозова, С.В. Резниченко, Л.Г. Жердева, Ф.Г. Сидляронок, В.П. Артемьева, Т.И. Дремова, В.В. Коршак, С.Н. Журков, А.А. Берлин, С.С. Негматов, А.Т. Джалилов, А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Ф.А. Магруппов, С.С. Хамраев, Э.У.Тешабаева, Б.Н. Хамидов, У.К. Ахмедов, Г.Р. Нарметова и другие.

Ими достигнуты и внедрены в производство технологии получения активаторов, наполнителей, мягчителей, пластификаторов, стабилизаторов, красителей и модификаторов для улучшения технологических, физико-механических, динамических, специальных свойств и снижение стоимости эластомерных композиций.

В то же время ведутся исследования по созданию нового поколения ускорителей вулканизации, активаторов, наполнителей, мягчителей, пластификаторов, стабилизаторов, красителей и модификаторов для улучшения технологических, физико-механических, динамических, специальных свойств и снижение стоимости эластомерных композиций.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.**

Диссертационное исследование проводилось в рамках плана научно-исследовательских работ Институт общей и неорганической химии по инновационному проекту ИПП-12 «Новые технологии получения органических, неорганических, полимерных и других естественных материалов»

**Целью исследования** является разработка технологии получения масел-пластификаторов для эластомерных композиций на основе местного сырья.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить **следующие задачи:**

определение химического состава и физико-химических свойств экстрактов, образующихся при производстве масел;

исследование процесса очистки масляных экстрактов жидким пропаном на установке периодического действия;

исследование процессов очистки масляных экстрактов в установке деасфальтизации;

разработка пластификатора на основе вторичного сырья нефтеперерабатывающей промышленности;

определение физико-химических свойств созданного пластификатора и его влияния на кристаллизацию молекулы каучука;

определение влияния созданного пластификатора на технологические, физико-механические, технические свойства эластомерных композиций;

разработка технологии получения пластификаторов на основе местного сырья и получения композиционных эластомерных материалов на его основе.

**Объектами исследования** являются экстракты селективной очистки масел Ферганского нефтеперерабатывающего завода – экстракт III масляной фракции и остаточные экстракты, а также разработанные пластификаторы и их композиции.

**Предметом исследования** являются новый пластификатор на основе местных сырьевых ресурсов и его применение в производстве резинотехнических изделий.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы современные физические, химические, физико-химические способы (ИК, ЖХ, ТСХ и т.п.) анализов, а также математические методы статистической обработки полученных экспериментальных данных.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

предложен способ использования жидкого пропана в качестве растворителя для удаления полициклических ароматических соединений из смесей экстрактов селективной очистки масел (экстракта III масляной фракции и остаточных экстрактов) Ферганского НПЗ;

обосновано получение эффективных пластификаторов путем очисткой смесей экстрактов нефтяных масел с использованием жидкого пропанового растворителя;

установлены оптимальные технологические параметры процесса очистки жидким пропаном для сырья экстракционных смесей с температурой кипения 5% по массе не менее 400<sup>0</sup>С и вязкостью не менее 20 мм<sup>2</sup> / с при 100<sup>0</sup>С, т.е. температуре в верхней части деасфальтирующей колонны. – 80<sup>0</sup>С; соотношение пропана к сырью - 8: 1 (по объему); градиент температуры по высоте колонны деасфальтизации составил 20<sup>0</sup>С;

разработана технология получения пластификаторов для эластомерных композиций на основе вторичного сырья нефтеперерабатывающей промышленности;

разработаны состав и технология получения эластомерных композиций на основе созданного пластификатора.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана технология получения пластификаторов для эластомерных композиций с использованием жидкого пропана в качестве растворителя для

удаления полициклических ароматических соединений из смесей экстрактов селективной очистки масел (экстракта масляной фракции III и остаточных экстрактов);

разработан состав эластомерных композиций на основе созданного пластификатора, и технология получения резинотехнических изделий.

**Достоверность результатов исследования** обосновано использованием современных методов физико-химического анализа качественных показателей сырья и продуктов резинотехнических изделий, а также подтверждением результатов исследований на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли республики.

#### **Научное и практическое значение результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований объясняется созданием теоретических оснований технологии получения и изменения закономерности процесса получения пластификаторов на основе местного сырья, а также состав, структура, физико-химические и технологические свойства эластомерных композиций применяющихся в производстве резинотехнических изделий.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что в нефтеперерабатывающей промышленности создан масло-пластификатор на основе вторичных продуктов, состав и технологии получения эластомерных композиций используемых при получении резинотехнических изделий путем его применения, разработана технология разработки масла-пластификатора с использованием жидкого пропана в качестве растворителя для выделения полициклических ароматических соединений из смесей экстрактов селективной очистки масел нефтеперерабатывающего завода.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных научных результатов по разработке технологии получения масел-пластификаторов для резины на основе местного сырья:

результаты проведенных исследований по разработке технологии получения масел-пластификатора с использованием жидкого пропана в качестве растворителя для удаления полициклических ароматических соединений из смесей экстрактов (экстрактов масляной фракции III и остаточных экстрактов) селективной очистки включена в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2021-2023 гг.» АО «Узбекнефтегаз» (Справка АО «Узбекнефтегаз» №03/17-5/109 от 23 октября 2020 г.). В результате удалось получить масел-пластификатор на основе местного сырья;

технология получения качественных нефтяных пластификаторов из отходов фенольной установки, используемых на нефтеперерабатывающих заводах, включена в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2021-2023 годах» АО «Узбекнефтегаз» (Справка АО «Узбекнефтегаз» №03/17-5/109 от 23 октября 2020 г.). В результате удалось добиться экономической эффективности и снизить экологический ущерб за счет уменьшения объемов импортируемых масляных пластификаторов.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 4 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикации результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 11 научных работ. Из них 4 научных статей, в числе которых 2 в республиканских и 2 в зарубежном журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации (PhD).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка цитируемой литературы, перечень условных знаков и терминов, приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цели и задачи, а также степень изученности проблемы, описаны методы, объект и предмет исследования, соответствие исследования направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научные новшества и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта теоретическая и практическая значимость результатов, приведены данные по внедрению результатов исследования в практику, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Современное состояние и применение масло-пластификаторов в производстве резины»**, проведены классификация нефтяных масел-пластификаторов, экологические аспекты применения нефтяных масел-пластификаторов, влияние физико-химических характеристик и группового химического состава масел-пластификаторов на свойства резин, технологии получения нефтяных пластификаторов различного химического состава, теоретические основы растворимости компонентов масляных фракций в пропане.

Во второй главе диссертации под названием **«Выбор объектов исследования и методов исследования масел-пластификаторов»** подробно описаны характеристика исходных материалов, характеристика методов исследований, исследование процесса очистки масляных экстрактов жидким пропаном, установка периодического действия, исследование свойств масел-пластификаторов, определение группового химического состава жидкостной хроматографией по методу ИОНХ АН РУз, определение группового химического состава по методу IP 469/01, определение содержания полициклических ароматических веществ, стандартные методы анализа.

Физико-химические свойства и структурно-групповой состав экстрактов представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1**

## Основные физико-химические свойства экстрактов

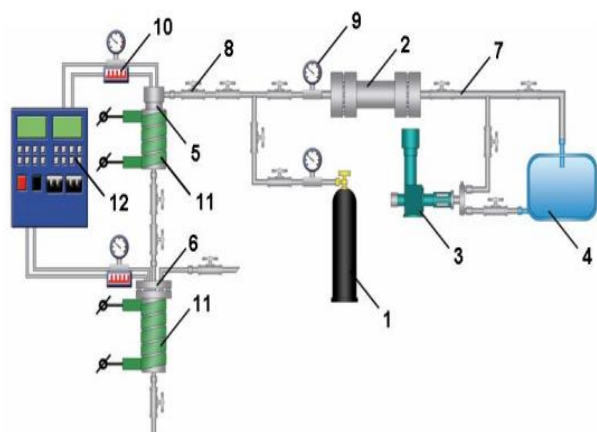
Показатель	метод	Результаты анализа				
		Экстракт III масля- ной фрак- ции	Экс- тракт остаточ- ный	Образец № 1 ( 50 % III – Экс- тракт III фракции)	Образец № 2 ( 30 % Экстракт III фрак- ции)	Образец № 3 ( 15 % III – Экс- тракт III фракции)
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3900- 85/ASTM D 4052	945,6	989,7	963,5	970,4	972,8
Вязкость кинемати- ческая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	ГОСТ 33	14,71	25,39	20,05	22,19	23,78
Показатель прелом- ления при 50°С	ГОСТ 18995	1,5528	1,5126	1,5310	1,5295	1.5286
Температура вспышки ОТ, °С	ГОСТ 4333	234	270	256	262	265
Анилиновая точка, °С	ГОСТ 12349	60,3	84,8	72,2	72,7	75,6
ПЦА, %	IP 346/92	23,4	7,4	13,4	11,3	8,2
Сера, %	ГОСТ 1437- 75	3,123	2,411	2,77	2,62	2,51
С <sub>А</sub> , %	ASTM D 2140	45,0	27,1	36,05	32,5	29,78
С <sub>N</sub> , %		22,7	9,0	15,85	13,11	11,05
С <sub>P</sub> , %		32,2	64,0	48,00	54,39	59,17

Эти данные показывают значительное разнообразие свойств и химического состава образцов экстрактов, взятых в качестве сырья. С целью исследования возможности экстракционной очистки масляных экстрактов жидким пропаном использовалась установка периодического действия, разработанная в лаборатории Химии нефти ИОНХ АН РУз для изучения процессов сверх критической экстракции. Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1.

В Институте химии АН РУз установили групповой состав экстрактов селективной очистки нефтяных масел по разработанному коллективом сотрудников во главе с Н.Д. Рябовой адсорбционно-криоскопическому методу анализа нефтепродуктов. Метод IP 469/01 предназначен для определения содержания насыщенных, ароматических и полярных соединений в нефтепродуктах методом тонкослойной хроматографии с использованием ионно-плазменного детектора. Данный метод описывает процедуру определения насыщенных, ароматических и полярных соединений в нефтепродуктах, имеющих атмосферный эквивалент температуры кипения минимум 300 °С для 5 % отгона (таблица 3).

Определение ПЦА производили по методу IP 346/92 «Определение полициклических ароматических веществ в не использовавшихся базовых сма-

зочных маслах и нефтяных фракциях, не содержащих асфальтенов – метод определения коэффициента преломления после экстрагирования диметилсульфооксидом». Принципиальная схема оборудования представлена на рисунке 2.



1 – емкость с пропаном; 2 – цилиндр высокого давления с поршнем; 3 – водяной насос высокого давления; 4 – емкость для воды; 5 – емкость смешения сырья с жидким пропаном; 6 – экстрактор; 7 – трубопроводная арматура; 8 – запорная арматура; 9 – датчик давления; 10 – датчик температуры; 11 – нагреватель; 12 – блок автоматики

**Рис. 1. Принципиальная схема экстракционной установки периодического действия**

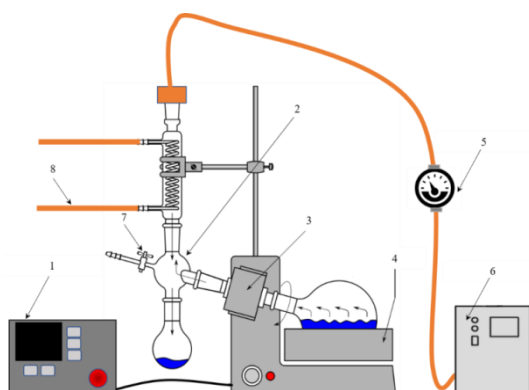
**Таблица 2**

**Групповой химический состав масляных экстрактов**

Наименование компонентов	Экстракт III масляной фракции	Экстракт остаточный	Образец № 1 (50 % – Экстракт III фракции)	Образец № 2 (30 % - Экстракт III фракции)	Образец № 3 (15 % – Экстракт III фракции)
<b>Метод ИОНХ</b>					
Парафино-нафтеновые	29,39	34,63	32,01	33,06	33,84
Ароматические: моноциклические бициклические полициклические	9,52	28,87	19,2	23,06	25,9
	11,24	7,79	9,52	8,85	8,32
	43,45	19,71	31,41	26,87	23,12
Смолы	3,83	6,01	5,21	5,43	5,89
Асфальтены	2,57	2,99	2,65	2,73	2,93
<b>Метод IP 469</b>					
Парафино-нафтеновые	26,06	32,98	28,49	29,73	31,98
Ароматические	67,21	57,21	62,83	61,23	58,65
Смолы	4,58	7,63	6,52	6,87	7,18
Асфальтены	2,15	2,18	2,16	2,17	2,19

В третьей главе диссертации под названием «Разработка технологии производства масел-пластификаторов для резин» подробно описаны исследование процесса очистки масляных экстрактов жидким пропаном на установке периодического действия, влияние температуры, влияние кратности пропана к сырью, влияние давления, анализ ИК спектров экстрактов, выбор технологической

схемы производства масел-пластификаторов типа ИОНХ очисткой смеси экстрактов жидким пропаном, описание поточной схемы производства масла-пластификатора типа ИОНХ на установке деасфальтизации гудрона, себестоимость масла-пластификатора типа ИОНХ.



- 1-Блок управления; 2-Ротационный испаритель;  
3-Электродвигатель; 4-Нагревательная баня;  
5-Измеритель вакуума; 6-Вакуумный насос;  
7-Регулятор вакуума; 8-Вода

**Рис. 2. Оборудование для определения содержания ПАУ по методике IP 346/92**

Групповой химический состав полученных продуктов определяли при помощи жидкостной хроматографии по методу ИОНХ АН РУз и тонкослойной хроматографии по методу IP 469. Групповой химический состав целевых продуктов, определенный по методам ИОНХ АН РУз и IP 469, представлен в таблице 3.

**Таблица 3**

**Физико-химические свойства целевых продуктов**

Показатели	Образец № 1 (50 % – Экстракт III фракции)	Образец № 2 (30 %- Экстракт III фракции)	Образец № 3 (15 % – Экстракт III фракции)
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	16,76	20,96	22,68
Показатель преломления при 50°С	1,5273	1,5296	1,5260
Анилиновая точка, °С	72,4	72,8	73,4
Температура вспышки ОТ, °С	243	249	250
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	937,0	930,5	927,0
Углеводородный состав, %			
Парафиновые	35	39	42
Нафтеновые	32	35	34
Ароматические	34	28	25
Содержание экстракта ПЦА по, % масс.	6,1	4,4	3,0

С целью глубокого понимания процесса очистки масляных экстрактов жидким пропаном на опытной установке деасфальтизации изучались закономерности влияния на свойства целевого продукта технологических параметров процесса: кратности растворителя и температурного режима колонны. В качестве сырья использовали смесь экстрактов № 3. Изучена влияния температуры верха



колонны на свойства целевого продукта проводили при постоянной кратности пропана – 8:1, при постоянном градиенте температур по высоте колонны – 20 °С и при постоянном давлении 3,5 МПа. Данные по физико-химическим свойствам и выходу целевого продукта в зависимости от температурного режима колонны приведены в таблице 4.

**Таблица-4**

**Физико-химические свойства целевого продукта**

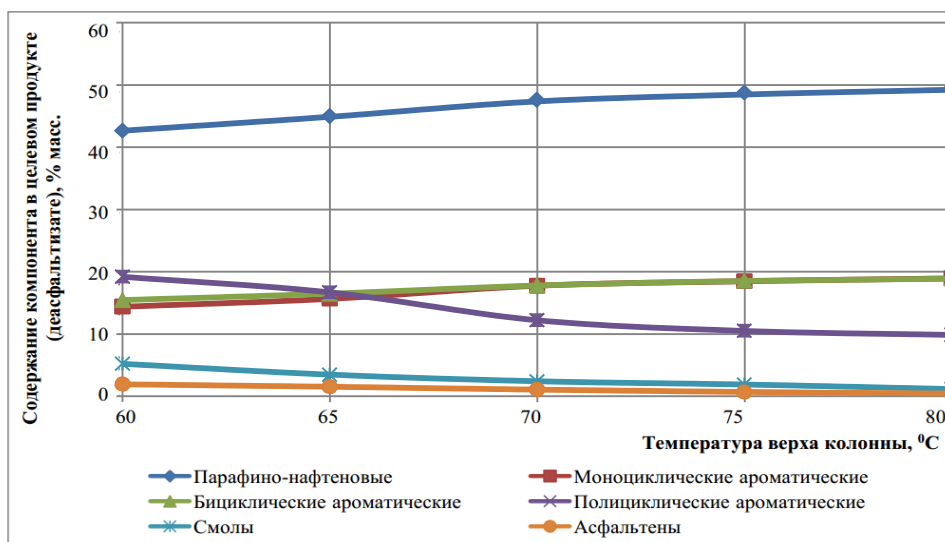
Показатели	Температура верха/низа колонны, °С				
	60/40	65/45	70/50	75/55	80/60
Выход деасфальтизата на экстракт, %	47	42	34	32	35
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	27,97	25,58	24,54	23,17	22,43
Показатель преломления при 50 °С	1,5215	1,5255	1,5112	1,5115	1,5031
Анилиновая точка, °С	63	65	69	73	74
Температура вспышки в открытом тигле, °С	266	266	264	263	263
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	944,0	941,6	937,4	933,5	930,4
Углеводородный состав, %					
Парафиновые	52	52	54	55	55
Нафтеновые	26	27	31	33	35
Ароматические	22	21	15	12	10
Содержание экстракта ПЦА по, % масс.	7,1	6,3	5,6	3,8	3,1

Зависимость группового химического состава целевого продукта от температуры верха колонны представлена в таблице 5 и графически на рисунке 3.

**Таблица 5**

**Влияние температуры верха колонны на групповой химический состав целевого продукта**

Показатели	Температура верха/низа колонны, °С				
	60/40	65/45	70/50	75/55	80/60
<b>Метод ИОНХ АН РУз</b>					
Парафино-нафтеновые	43,19	45,57	47,24	48,31	49,17
Ароматические:					
моноциклические	15,48	16,64	18,74	19,46	19,93
бициклические	16,25	17,46	17,78	18,66	19,84
полициклические	18,94	15,16	12,33	10,98	9,43
Смолы	4,49	3,75	2,87	1,73	1,24
Асфальтены	1,65	1,42	1,04	0,86	0,39
<b>Метод IP 469</b>					
Парафино-нафтеновые	43,3	45,22	48,48	49,15	50,44
Ароматически	48,65	48,97	47,54	47,61	47,99
Смолы	5,99	4,32	2,93	2,47	1,12
Асфальтены	2,06	1,49	1,05	0,77	0,45



**Рис. 3. Зависимость группового химического состава целевого продукта от температуры верха колонны**

Изучение влияния кратности пропана к сырью проводили при постоянных температурах верха и низа колонны – 80 и 60 °С соответственно и давлении 35 МПа. Данные по физико-химическим свойствам и выходу целевого продукта представлены в таблице 6.

**Таблица-6**

**Физико-химические свойства целевого продукта в зависимости от кратности пропана к сырью**

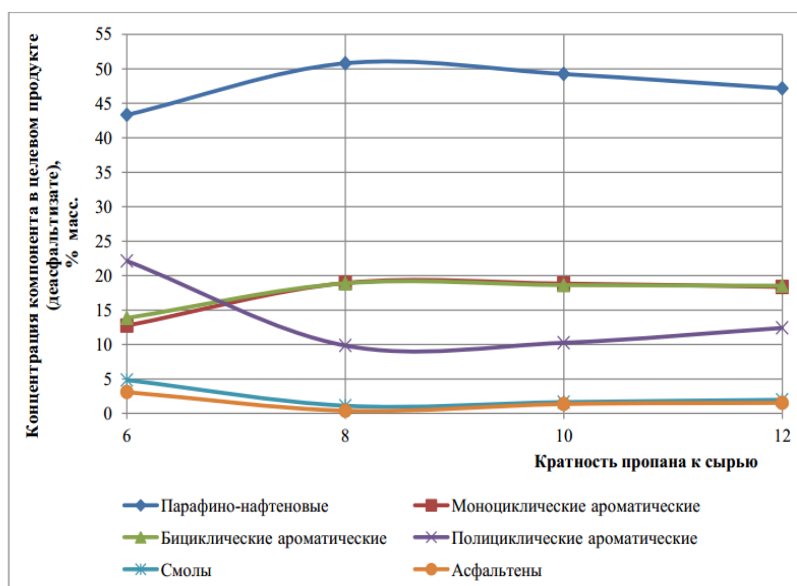
Показатели	Кратность пропана к сырью			
	6:1	8:1	10:1	12:1
Выход деасфальтизата на экстракт, %	28	33	36	39
Вязкость кинематическая при 100°С, мм <sup>2</sup> /с	28,79	22,43	24,19	26,84
Показатель преломления при 50°С	1,5215	1,5081	1,5113	1,5142
Анилиновая точка, °С	65	75	73	69
Температура вспышки в открытом тигле, °С	263	262	263	264
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	938,3	936,2	937,9	938,0
Углеводородный состав, %				
Парафиновые	52	56	56	53
Нафтеновые	33	34	33	33
Ароматические	15	9	13	14
Содержание экстракта ПЦА по IP 346, % масс.	5,9	3,1	3,5	4,0

Зависимость группового химического состава целевого продукта от кратности пропана к сырью представлена в таблице-7 и графически на рисунке 4.

**Таблица-7**

**Групповой химический состав целевого продукта в зависимости от кратности пропана к сырью**

Наименование компонента	Температура верха/низа колонны, °С			
	6:1	8:1	10:1	12:1
<b>Метод ИОНХ АН РУз</b>				
Парафино-нафтеновые	43,92	51,52	47,65	46,66
Ароматические:				
моноциклические	12,45	18,33	17,54	16,06
бициклические	13,85	18,96	18,25	16,44
полициклические	22,03	9,75	12,98	15,41
Смолы	4,75	1,06	2,35	3,38
Асфальтены	3,0	0,38	1,23	2,05
<b>Метод IP 469</b>				
Парафино-нафтеновые	42,82	49,95	46,51	45,27
Ароматически	48,85	48,43	49,22	48,45
Смолы	5,04	1,2	2,79	4,08
Асфальтены	3,29	0,42	1,48	2,2

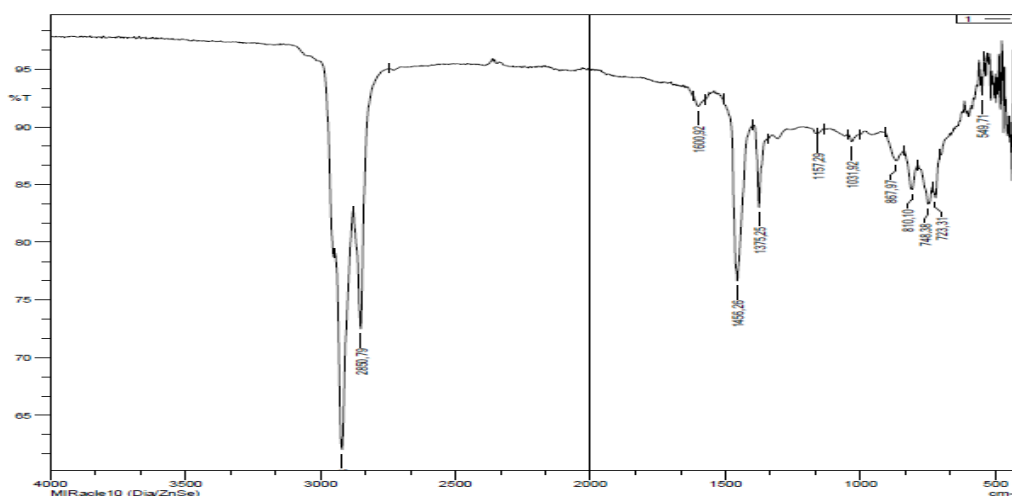


**Рис. 4. Влияние кратности пропана к сырью (по объему) на групповой химический состав целевого продукта**

Образцы масляных дистиллятов анализировали с помощью инфракрасного спектрального блока «SHEMUDZE». Для работы использовалась оптическая экранирующая жидкость между двух основных светоизлучающих (двухлучевой) переключателей в интервале  $A_4$   $4000-900$   $\text{см}^{-1}$  кювет. ИК-спектров производилась в спектральном диапазоне  $4000 - 900$   $\text{см}^{-1}$  со спектральным разрешением  $4$   $\text{см}^{-1}$ . Для записи ИК – спектров исследуемый образец в небольшом количестве наносился на оптически прозрачный диск ВаF2. После нанесения образца сверху помещался второй диск, при этом между ними формировался тонкий слой исследуемого вещества. Держатель с установленными дисками помещался в кюветное пространство спектрометра, после чего осуществлялась регистрация ИК-спек-

тра. ИК- спектры углеводородов характеризуются появлением полос поглощения, обусловленных колебанием связей С–С и С–Н. Для формирования подхода, который позволил бы осуществить количественное определение состава смеси нефтяного происхождения, целесообразно предварительно рассмотреть «чистые» исходные компоненты.

На рисунке 5 представлен ИК – спектр поглощения экстракта остаточного. Полосы углеводородов, связанные с характеристическими частотами С–Н (метильными, метиленовыми и метиловыми группами), находятся в трех областях: 3000 –2800, 1400 –1300 и около 700 см<sup>-1</sup>. Поглощение в области 3000 –2800см<sup>-1</sup> обусловлено валентными колебаниями С–Н. проявления в виде сложной полосы поглощения при 2926 и 2850 см<sup>-1</sup> относятся к валентным колебаниям метиленовой группы.



**Рис. 5. ИК – спектр поглощения остаточного экстракта**

Интенсивности полос зависят от числа метиленовых групп в молекуле углеводорода. Метиловая группа С–Н имеет относительно слабую полосу поглощения около 2890 см<sup>-1</sup>, которая перекрывается интенсивными полосами поглощения групп СН<sub>2</sub> и СН<sub>3</sub>. Эти структуры являются важнейшими соединениями исходных углеводородов отличающие их от переработанных. Поглощения в области 1400 –1600 см<sup>-1</sup> обусловлено деформационными колебаниями С–Н связей. Поглощение в области 1456 и 1600см<sup>-1</sup> показывает на наличие ароматических соединений. Тип замещения бензольных соединений по поглощению в области 1600 см<sup>-1</sup>, где проявляются обертоны деформационных колебаний С–Н. Эта полоса мало интенсивна и может быть зафиксирована в спектре при концентрации образца в десять раз больше обычной.

На рисунке 6 представлен ИК – спектр поглощения экстракта III- масляный фракции. Поглощение в виде сложной полосы при 2953см<sup>-1</sup> принадлежит колебаниям метильной группы, а пики при 2920 –2852 см<sup>-1</sup> относятся к валентным колебаниям метиленовой группы.

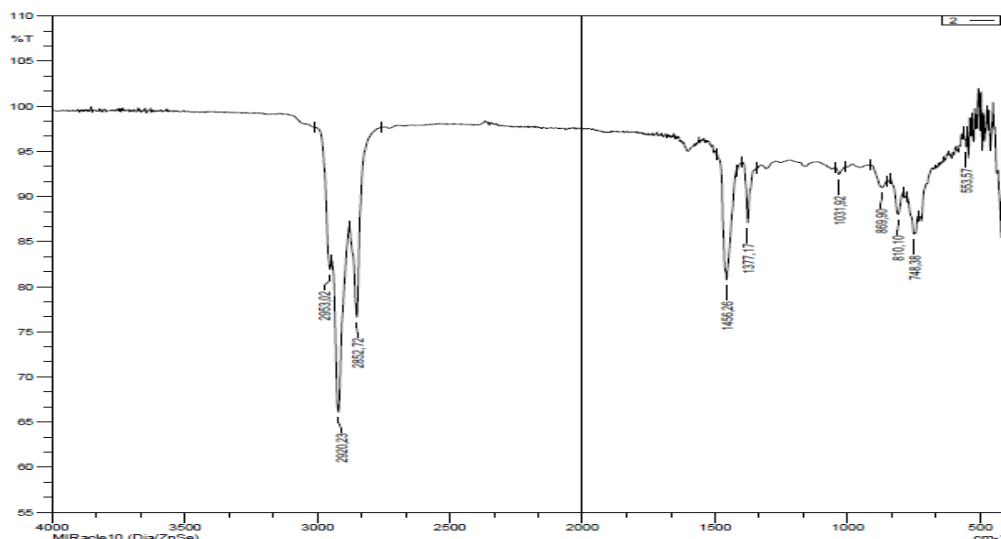


Рис. 6. ИК – спектр поглощения экстракта III- масляный фракции

Кроме этого наблюдаются различные парафино-нафтеновые фракций полученные спектры поглощения позволяют утверждать, что в образцах присутствуют СН – группы боковых цепей (полоса  $723\text{ см}^{-1}$ ),  $\text{CH}_3$ –группы (полосы  $1375$ ,  $1157\text{ см}^{-1}$ ). В области  $1031\text{ см}^{-1}$  фиксируются очень малая полоса поглощения, характерные для ОН – групп. Это говорит о присутствии фенола в очень малых количествах, практически следы. В области  $748 - 867\text{ см}^{-1}$  зарегистрирован ряд пиков средней интенсивности, соответствующих ароматическим углеводородам с различным количеством незамещенных атомов водорода в бензольном кольце.

В четвёртой главе диссертации под названием «**Проведение опытно-промышленного пробега и испытание полученного масла-пластификатора**» подробно описаны проведение опытно-промышленного пробега на установке деасфальтизации масел пропаном 36/1 Ферганского нефтеперерабатывающего завода, проведены промышленные испытания масла-пластификатора в условиях центральной лаборатории ООО «Ташкент Резина» а также приведена годовая экономическая эффективность.

Целью проведения опытно-промышленного пробега являлась оценка возможности производства масла-пластификатора типа TRAE путем очистки жидким пропаном смесь экстрактов установке деасфальтизации масел пропаном 36/1. В качестве сырья использовали смеси остаточного экстракта и экстракт III масляной фракции (№1 смесь – 10% экстракт III фракции, №2 – 15% Экстракт III фракции и №3 – 20% Экстракт III фракции), который поступал через парк № 7/40.

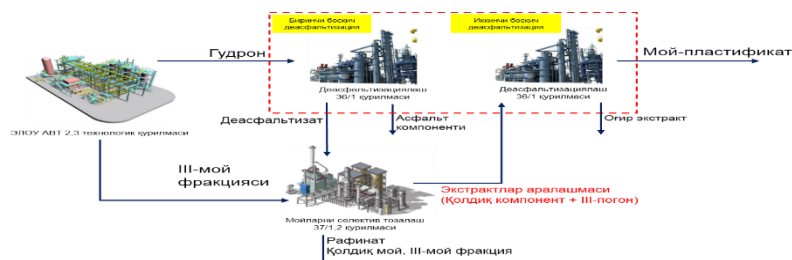


Рис. 7. Схема производства предлагаемого масла-пластификатора

Содержание экстракта ПЦА по IP 346/92 в масле-пластификаторе составило 2,9-3,1 % масс. Выход продукта составил 35 % масс. В таблицах 8,9, 10, 11 приведены технологические показатели и групповой химический состав сырья и продукта, а также сравнительные показатели.

**Таблица 8**

**Физико-химические свойства созданного масла-пластификатора и сырья**

Показатели	Остаточный экстракт	Экстракт III фракции	Предлагаемое масло-пластификатор		
			№ 1	№2	№3
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	25,39	14,71	19,53	18,25	15,27
Показатель преломления при 50°С	1,5349	1,5405	1,5110	1,5030	1,5010
Анилиновая точка, °С	74,2	77,8	71,8	69,5	67,4
Температура вспышки в открытом тигле, °С	270	234	245	235	224
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	945,6	956,9	934	927	923
Углеводородный состав, %					
Парафиновые	64	33	42	43	39
Нафтеновые	9	23	34	32	35
Ароматические	27	45	24	25	26
Содержание экстракта ПЦА, % масс.	7,4	18,7	2,9	3,0	3,1

Разработанный масло-пластификатор испытывалось в процессе изготовления резина технических изделий на основе каучуков СКС-30 АРКМ-15 и СКИ-3. Разработанный масло-пластификатор использован в резиновых смесях на основе каучуков СКС-30, АРКМ-15 и СКИ-3. В результате по сравнению с импортным пластификатором Lubrico HL-32 для производства резинотехнических смесей на основе каучуков СКС-30, АРКМ-15 и СКИ-3, экономия от производства 1 тонны резинотехнических изделий на основе СКС-30 АРКМ-15 составил 602 880 сумов и от 1 тонны резинотехнических изделий СКИ-3 331 200 сумов.

**Таблица 9**

**Сравнительные физико-химические свойства импортных и предлагаемого масла-пластификатора**

Производитель	Ханьшэн	Россия	Предлагаемый масло-пластификатор

Тип	TDAE	TDAE	TRAE
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	17,5-21,5	16,0-23,0	15,3-20,0
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,930-0,965	0,927-0,967	0,923-0,934
Показатель преломления при 50 °С			1,5010-1,5110
Анилиновая точка, °С			67-72
Содержание экстракта ПЦА, % масс.	3,0	3,0	3,0
Содержание серы, % масс.	4,0	3,0	1,72-1,79

**Таблица 10**

**Сравнение влияния импортных и предлагаемых масла-пластификаторов на физико-механические свойства резины.**

Наименование физико-механических показателей	Марка резиновой смеси 199			
	Норма по НД	Образец №1	Образец №2	Lubrico HL 32
Условная прочность при разрыве, кг/ см <sup>2</sup>	не менее 45	48	50	53
Относительное удлинение при разрыве, %	не менее 200	224	243	261
Твердость, ед. Шор А	60-80	67	70	72

**Таблица № 11**

**Сравнение влияния импортных и предлагаемых масла-пластификаторов на физико-механические свойства резины.**

Наименование физико-механических показателей	Марка резиновой смеси 2566			
	Норма по НД	Образец №1	Образец №2	Lubrico HL 32
Условная прочность при разрыве, кг/ см <sup>2</sup>	не менее 35	49	50	57
Относительное удлинение при разрыве, %	не менее 300	396	420	452
Твердость, ед. Шор А	40-60	51	53	56

Принимая внимания, что средняя стоимость импортного масла-пластификатора составляет 7 000 000 сумов, а средняя стоимость предлагаемого пластификатора масла составляет 3 000 000 сумов, с учетом мощности предприятий по производству резинотехнических изделий в Республике Узбекистан потребление составляет около 1 000 тонн масел- пластификатора в год. Ожидаемая экономическая эффективность от производства 1000 тонн масла-пластификатора:

$$\text{Э} = (7000000 - 3000000) \times 1000 = 4\,000\,000\,000 \text{ сумов.}$$

Предполагаемая экономическая эффективность использования импортозамещающего масла-пластификатора при производстве 1000 тонн в год будет составлять 4 млрд. сумов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показана возможность получения эффективных масел-пластификаторов путем очистки нефтяной экстракционной смеси жидким пропаном с применением прогрессивной технологии.
2. Предложена технологическая схема производства масел-пластификаторов типа ТРАЕ с использованием технологической установки деасфальтизации.
3. Установлено, что технологические параметры (соотношение компонентов, температура колонны, давление) влияют на выход и состав продукта при очистке экстракционных смесей жидким пропаном.
4. Установлена корреляция парафино-нафтеновых и ароматических углеводородных экстрактов в условиях очистки и рекомендовано значение ПЦА до 3%.
5. Рекомендованы технологические свойства разработанных масел-пластификаторов типа ТРАЕ и показано возможность варьирования их вязкостных характеристик, температура анилиновой точки и других параметров, которые позволят улучшить перерабатываемость резиновых смесей на основе некристаллизующийся каучуков СКС-30 АРКМ-15 и кристаллизующийся каучуков СКИ-3.
6. Рекомендованы оптимальные технологические параметры на основе опытно-промышленные испытания на установке деасфальтизации масел 36/1 ООО «Ферганский НПЗ».



**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV  
SCIENTIFIC COUNCIL AWARDED SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 AT STATE UNITARY ENTERPRISE  
«FAN VA TARAKKIYOT»**

---

**INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY**

**SOBIRJONOV RAXMATJON RUSTAMBEK UGLI**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING PLASTIC OILS  
FOR RUBBER BASED ON LOCAL RAW MATERIALS**

**02.00.07 – Chemistry and technology of composite, paint and varnish and rubber materials**

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

**Tashkent-2021**

**The dissertation subject of Doctor of Philosophy (PhD) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2020.3.PhD/T1777**

Dissertation was carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific website ([www.gupft.uz](http://www.gupft.uz)) and on the website of «ZiyoNet» Information and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Research consultant:**

**Hamidov Bosit Nabiyevich**

doctor of technical sciences, professor

**Official Opponents:**

**Abed Nodira Sayibzhanovna**

doctor of technical sciences, professor

**Teshabaeva Elmira Ubaidullaevna**

doctor of technical sciences, docent

**Leading organization:**

**Fergana Polytechnic Institute**

The defense will take place « 9 » July 2021 at 11<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: [fan\\_va\\_taraqiyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqiyot@mail.ru)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.5). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on « 28 » June 2021 y.

(mailing report No.5 on «25» february 2021 y.)

**S.S. Negmatov**

Chairman of the scientific council  
on awarding scientific degrees, doctor of  
technical sciences, professor,  
akademician ASRUz

**M.E. Ikramova**

Scientific secretary of the scientific council awarding  
scientific degrees, candidate of chemical sciences

**A.M. Eminov**

Chairman of the academic seminar under  
the scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor.

**The dissertation subject of Doctor of Philosophy (PhD) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2020.3.PhD/T1777**

Dissertation was carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific website ([www.gupft.uz](http://www.gupft.uz)) and on the website of «ZiyoNet» Information and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Research consultant:**

**Hamidov Bosit Nabiyeovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official Opponents:**

**Abed Nodira Sayibzhanovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Teshabaeva Elmira Ubaidullaevna**  
doctor of technical sciences, docent

**Leading organization:**

**Fergana Polytechnic Institute**

The defense will take place « 9 » July 2021 at 11<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.5). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

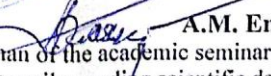
Abstract of dissertation sent out on « 28 » June 2021 y.  
(mailing report No.5 on «25» february 2021 y.)



**S.S. Negmatov**  
Chairman of the scientific council  
on awarding scientific degrees, doctor of  
technical sciences, professor,  
akademician ASRUz



  
**M.E. Ikramova**  
Scientific secretary of the scientific council awarding  
scientific degrees, candidate of chemical sciences

  
**A.M. Eminov**  
Chairman of the academic seminar under  
the scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor.

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work.** Development of a technology for obtaining plasticizers for elastomeric compositions based on local raw materials.

**The object of the research work.** Extracts of selective purification of oils from the Fergana oil refinery - extract of the III oil fraction and residual extracts, as well as developed plasticizers and their compositions.

**Scientific novelty of the research work:**

proposed method of using liquid propane as a solvent for removing polycyclic aromatic compounds from mixtures of extracts for selective oil refining (extract of oil fraction III and residual extracts) of the Fergana refinery;

it was shown that effective plasticizers can be obtained by purifying mixtures of petroleum oil extracts using a liquid propane solvent;

the optimal technological parameters of the purification process with liquid propane for raw materials of extraction mixtures with a boiling point of 5% by weight of at least 400<sup>0</sup>C and a viscosity of at least 20 mm<sup>2</sup> / s at 100<sup>0</sup>C were established, i.e. temperature at the top of the deasphalting column. - 80<sup>0</sup>C; the ratio of propane to feed-stock is 8:1 (by volume); the temperature gradient along the height of the deasphalting column was 20<sup>0</sup>C;

a technology for obtaining plasticizers for elastomeric compositions based on secondary raw materials of the oil refining industry has been developed;

developed technology and composition for producing elastomeric compositions based on the created plasticizer have been developed.

**Implementation of the research results.** On the basis of the obtained scientific results on the development of technology for obtaining oils-plasticizers for rubber:

The technology of oil-plasticizer development using liquid propane as a solvent for the removal of polycyclic aromatic compounds from mixtures of selective refining extracts of oil (extract of oil fraction III and residual extracts) is promising. List of developments "(reference of Uzbekneftegaz JSC dated October 23, 2020 No. 03 / 17-5 / 109). As a result, it was possible to obtain an oil-plasticizer based on local raw materials;

he technology of obtaining high-quality oil plasticizers from the waste of phenol refining equipment used in oil refineries is included in the "List of promising developments for implementation in 2021-2023" of JSC "Uzbekneftegaz" (reference of Uzbekneftegaz JSC dated October 23, 2020 No. 03 / 17-5 / 109). As a result, it has been possible to achieve cost-effectiveness and reduce environmental damage by reducing the volume of imported oil plasticizers.

**The structure and volume of the thesis.** The composition of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 110 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

**LIST of PUBLISHED WORKS**

**I бўлим ( I часть; part I)**

1. Собиржонов Р.Р., Убайдуллаев Б.Х., Хамидов Б.Н., Ганиева С.Х. Особенности получения композиций пластификаторов для резинотехнических изделий // Композиционные материалы, - Ташкент, 2019. № 1. – С. 4-6 (02.00.00. № 4).

2. Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Изготовление масла-пластификатора для производства резинотехнической отрасли // Композиционные материалы, Ташкент, 2020. № 4. – С. 89-91 (02.00.00. № 4).

3. Sobirjonov R.R., Khamidov B.N., Khujakulov A.F. Production of the optimal version of a pilot batch of plasticizer oil in the conditions of the Fergana refinery.// Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 9–10 2020 September - October Австрия, Вена, 2020. – С.44-47 (02.00.00. № 2 ).

**II бўлим (II часть; II part)**

4. Собиржонов Р.Р., Абдуназаров А.А., Хамидов Б.Н. Изготовление оптимального варианта опытной партии масла-пластификатора в условиях Ферганского НПЗ // International scientific journal “Theoretical & Applied Science”, Philadelphia, USA, issue 12, volume 92, December 30, 2020, - P. 318-321.

5. Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Экологические аспекты применения нефтяных масел-пластификаторов // III Международной научно-технической конференции «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов», 19-20 сентябрь 2019, - С. 261-263.

6. Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Использование экстрактов фенольной очистки для получения композиций пластификаторов резинотехнических изделий // Республиканская научно-техническая конференция «Ресурсо- и энергосберегающие экологические безвредные композиционные и наноконпозиционные материалы», Ташкент, 2019, 25-26 апреля 2019 г.- С. 221-223.

7. Sobirjonov R.R., Khamidov B.N. Production of the optimal version of a pilot batch of plasticizer oil in the conditions of the Fergana refinery // CUTTING EDGE-SCIENCE International scientific and practical conference – September, 2020, Shawnee, USA, - P.21-23.

8. Sobirjonov R.R., Khamidov B.N. Plasticizer oils as raw materials in the production of industrial rubber goods// International scientific and practical Conference, Modern views and research - 2020, September, 2020 Egham, - P. 7-9.

9. Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Изготовление оптимального варианта опытной партии масла-пластификатора в условиях Ферганского НПЗ // Научные идеи молодых ученых Польша, Варшава, 2020 г., сентябрь, -С. 30-32.

10. Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Масла пластификаторы как сырье в производстве резинотехнических изделий // Европа, наука и мы Международная конференция, Чехия, Прага, 2020г., сентябрь, - С.17-19.

11.Собиржонов Р.Р., Хамидов Б.Н. Общие принципы подбора компонентов резин для различных деталей шин // Международная конференция «Инновационные развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» – Ташкент, 26-май 2020, -С.496.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» тахририятида 25.01.2021 йилда тахрирдан ўтказилди.

Бичими: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» гарнитура рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 5.  
«Тошкент кимё-технология институти» босмаҳонасида чоп этилди.  
100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32-уй.