

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

**МАМАДАЛИЕВА САДОКАТ ВАЛИЖАНОВНА**

**МАХАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН  
АДСОРБЕНТЛАР КОМПОЗИЦИЯЛАРИДА ПАРАФИНЛАРНИ ЧУҚУР  
ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси**

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

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

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

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

**Мамадалиева Садокат Валижановна**

Махаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқилган адсорбентлар  
композицияларида парафинларни чуқур тозалаш технологияси ..... 3

**Мамадалиева Садокат Валижановна**

Технология глубокой очистки парафинов на разработанных композициях  
адсорбентов из местных глин ..... 21

**Mamadaliyeva Sadokat Valijanovna**

Technology of deep purification of paraffins using created compositions of  
adsorbents from local clay..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

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

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

**МАМАДАЛИЕВА САДОКАТ ВАЛИЖАНОВНА**

**МАХАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН  
АДСОРБЕНТЛАР КОМПОЗИЦИЯЛАРИДА ПАРАФИНЛАРНИ ЧУҚУР  
ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси**

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

Тошкент – 2020

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020. 4. PhD/Т1902 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация иши Фарғона политехника институтида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

**Абдурахимов Саидакбар Абдурахмонович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

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

**Мухторов Нуриддин Шамсидинович**  
техника фанлари доктори

**Етакчи ташкилот:**

**Наманган муҳандислик-технология институти**

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ҳузуридаги DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «22» декабрь 2020 йил соат 15<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90, e-mail: [ionxanru@mail.ru](mailto:ionxanru@mail.ru)).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (25-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90).

Диссертация автореферати 2020 йил « 9 » декабрь куни тарқатилди.  
(2020 йил « 9 » декабрь № 25 - рақамли реестр баённомаси).



**Б.С. Закиров**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

**Д.С. Салиханова**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш котиби, т.ф.д., проф.

**Ш.С. Намозов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси ўринбосари,  
к.ф.д., профессор, академик

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бутун дунёда парафин ва церезинга қизиқиш тобора ортиб бормоқда, чунки уларни қўллаш ва қайта ишлаш соҳалари янги турдаги полимер ва композицион материалларни олиш учун доимий равишда кенгайиб боради. Парафин ва церезин асосан тиббиёт, қоғоз саноати, қишлоқ хўжалиги, электроника ва бошқа иқтисодиёт тармоқларида қўлланилади. Шу билан бирга, парафинлар ва церезинларнинг тозалиги юқорида айтиб ўтилган истеъмолчиларнинг асосий талабларидан бири ҳисобланади ва шунинг учун яратилган адсорбент композицияларда парафинларни чуқур тозалашнинг инновацион технологиясини ишлаб чиқиш устувор аҳамиятга эга.

Жаҳон амалиётида парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун ҳар хил минералогик ва кимёвий таркибдаги фаоллаштирилган гил адсорбентлари кенг қўлланилади. Хом ашёнинг аксарияти адсорбент олиш учун макро- ва микроғовакларни ҳосил қилиш мақсадида кислота ёрдамида фаоллаштиришни талаб этадиган бентонитлардир. Ушбу йўналишда қуйидаги илмий-техник ечимлар: адсорбент композициялар яратиш учун маҳаллий гил минералларни танлашни; маҳаллий гил минералларининг кислота билан фаоллаштиришда механик-кимёвий фаоллаштиришни (МКФ) қўллашни; маҳаллий хомашёдан яратилган адсорбент композицияларида парафинларни чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқишни асослаш зарур.

Бугунги кунга қадар республикада турли хил сифатдаги минерал мойлар аралашмасидан ажралиб олинadиган нефт маҳсулотларини, шу жумладан парафинлар ва церезинларни қайта ишлаш бўйича маълум илмий-амалий натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда кўзда тутилган Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «...саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш...»<sup>1</sup> каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан маҳаллий хом-ашё асосида адсорбентлар композициясини ва улар ёрдамида парафинларни чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта тамойили бўйича ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги ПФ-4947 сонли, 01.02.2019 йилдаги «Ўзбекистон Республикаси ёқилғи-энергетика саноатини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш тўғрисида» ПФ-5646-сонли Фармонларида ва 2017 йил 23 августдаги «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида» ПҚ-3236 сонли Қарорида, шунингдек мазкур соҳада қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

хужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Адсорбентлар композицияларидан фойдаланган ҳолда парафинларни чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишларни В.М. Капустин, С.А.Ахметова, О. Ф. Глаголева, А. К. Мановян, Ф. И. Рябова, Г. Р. Норметова, Б.Н. Хамидов, М. П. Юнусов, М. М. Абидова, У.К.Ахмедов, С.А.Абдурахимов, Д.М.Мирсабуров, О.К.Рахмонов ва бошқалар олиб борган.

Парафинлар, церезинлар ва уларнинг аралашмаларини тозалаш чуқурлигини ошириш учун турли хил минераллардан қатор адсорбентлар, шунингдек, парафин ва церезиннинг бегона моддаларининг ютилишини оширишга имкон берадиган ташқи таъсир усуллари таклиф қилинган.

Сўнги йилларда бир нечта ташқи таъсирлардан (ултратовуш, магнитли ишлов бериш ва бошқалар) биргаликда фойдаланиш ёрдамида парафинлар ва церезинларни тозалашнинг комбинацияланган усуллари ишлаб чиқишга кўпроқ эътибор қаратилмоқда.

Албатта, тозалаш усуллари кўпайиши билан, сўзсиз, олинаётган тоза парафин, церезин ёки уларнинг аралашмаларининг таннархи ошади, хомашёнинг қайтмас йўқотишлари кўпаяди ва ҳоказо. Шу сабабли, ҳосил бўлган адсорбент композицияларда парафинларни маҳаллий хом ашёдан чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий вазифа бўлиб ҳисобланади.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий ўқув юртининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқотлари Фарғона политехника институти илмий-тадқиқот ишлари режаларининг А-6-3/9 «Нефтни қайта ишлаш саноатида парафинларни чуқур тозалаш учун импорт ўрнини босувчи экспортга йўналтирилган адсорбентлар композицияларини ишлаб чиқиш» (2011-2020 йй.) амалий лойиҳалари доирасида амалга оширилди.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий хом ашёдан яратилган адсорбентлар композициясида парафинларни чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари.** Қўйилган мақсадга эришиш учун биз томондан қуйидаги вазифалар шакиллантирилди:

маҳаллий нефтлардан олинган парафинлар ва церезинларнинг кимёвий таркибининг хусусиятларини аниқлаш;

маҳаллий гил минераллари сувли эритмаларининг коллоид-кимёвий хоссаларини ўрганиш;

механик-кимёвий фаоллаштирувчи воситадан фойдаланган ҳолда маҳаллий гил минералларини кислота билан фаоллаштириш;

кислота ёрдамида фаоллаштирилган гилли адсорбент олиш технологиясини ишлаб чиқиш;

парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун адсорбентлар композициясини яратиш;

яратилган адсорбентлар композицияларида парафинларни чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш;

яратилган адсорбентлар композицияларида парафинларни чуқур тозалаш технологиясининг техник ва иқтисодий самарадорлигини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** маҳаллий нефтлардан олинган парафин, ҳамда эритиш ҳарорати юқорида бўлган церезиндан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг предмети** механик-кимёвий фаоллашувнинг маҳаллий гил минералларини кислотали ишлов беришга таъсирини аниқлаш ва улар асосида парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун адсорбентлар композициясини олишдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда нефт маҳсулотларини таҳлил қилишнинг физик-кимёвий, коллоид-кимёвий, спектроскопик ва бошқа усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагича:

маҳаллий гил минералларини кислота билан ишлов бериш жараёнида механик-кимёвий фаоллаштиришни қўллаш зарурлигини илмий асосланган;

парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун адсорбент композициялар яратишнинг илмий принциплари ишлаб чиқилган;

механик-кимёвий активатор ёрдамида маҳаллий гил минералларни кислота билан фаоллаштиришнинг мақбул шартлари аниқланган;

яратилган адсорбентлар композицияларида парафинлар, церезинлар ва уларнинг аралашмаларини чуқур тозалаш учун мақбул шароитлар ишлаб чиқилган;

маҳаллий гил минералларидан ва механик-кимёвий фаоллаштирувчидан фойдаланган ҳолда адсорбентлар композициясини олиш, шунингдек парафинлар, церезинлар ва уларнинг аралашмаларини биринчисидан фойдаланган ҳолда чуқур тозалаш технологиялари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагича:

механо-кимёвий активатор ёрдамида маҳаллий гил минералларини кислота билан фаоллаштириш усули ишлаб чиқилган;

парафин, церезин ва уларнинг аралашмаларини чуқур тозалаш учун адсорбентлар композицияси яратилган;

яратилган адсорбентлар композициясида парафин, церезин ва уларнинг аралашмаларини чуқур тозалаш учун мақбул шартлар ишлаб чиқилган;

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида тажриба ишлаб чиқариш синовларида ижобий натижаларни кўрсатган, маҳаллий хомашёдан ишлаб чиқарилган адсорбентлар композицияларда парафинларни чуқур тозалаш технологияси яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Лаборатория ва дастгоҳ тадқиқотлари ва олинган парафинлар, церезинлар ва уларнинг

аралашмаларини таҳлил қилиш натижалари тажрибавий ишлаб чиқариш синовлари билан тасдиқланган, шунингдек лаборатория ва дастгоҳ тадқиқотларининг ишлаб чиқилган композицияларидан фойдаланиш бўйича тавсиялар ва олинган парафинлар, церезинлар ва уларнинг аралашмаларининг таҳлиллари, шунингдек тажриба ишлаб чиқариш синовлари, ҳамда маҳаллий хомашёдан адсорбентларнинг ишлаб чиқилган композицияларидан фойдаланиш бўйича тавсиялар билан тасдиқланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти механик-кимёвий фаоллаштирувчи воситадан фойдаланган ҳолда маҳаллий гил минералларини кислота билан фаоллаштиришнинг илмий асосланган технологиясини ишлаб чиқишда, шунингдек, диссертация илмий ва амалий натижаларидан республиканинг ФарПИ, НамДУ, ТошКТИ ва бошқа университетларининг ўқув жараёнларида фойдаланиш билан боғлиқ.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, ишлаб чиқилган технология маҳаллий хом ашёдан ишлаб чиқарилган адсорбентларнинг композицияларида парафинни чуқур тозалашга, унинг йўқотилишини ва олинган маҳсулотларнинг нархини пасайтиришга имкон беради.

**Тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ этилиши.** Маҳаллий хомашёдан ишлаб чиқилган адсорбентларнинг композицияларида парафинларни чуқур тозалашда олинган илмий натижалар асосида:

минерал кислоталар эритмаларини қўллаб гилларни механик-кимёвий фаоллаштириш ёрдамида адсорбентлар олиш технологияси «Фаргона НКИЗ» да амалиётга жорий этилган («Ўзбекнефтегаз» АЖнинг 2020 йил 05 октябрдаги 04-24-13-сон маълумотнома). Натижада маҳаллий гил минераллардан сорбцион фаоллиги юқори адсорбентлар олинди ва уларни фаоллаштириш жараёнини 2-3соатга қисқартиришга имконини берган;

церезин ва парафин аралашмасини гил адсорбентларида тозалаш технологияси «Фаргона НКИЗ» да амалиётга жорий этилган («Ўзбекнефтегаз» АЖнинг 2020 йил 05 октябрдаги 04-24-13-сон маълумотнома). Натижада озик овқат саноати ва тиббиётда қўлланиладиган юқори тозалikka эга бўлган парафин олиш имконини берган;

парафинларни ишлаб чиқилган адсорбентлар композицияси билан тозалаш технологияси «Фаргона НКИЗ» да амалиётга жорий этилган («Ўзбекнефтегаз» АЖнинг 2020 йил 05 октябрдаги 04-24-13-сон маълумотнома). Натижада чет элдан келтириладиган қимматбаҳо адсорбент ўрнига маҳаллий хом ашёлар асосида олинган арзон адсорбентлар композициясидан фойдаланиб юқори тозалikka эга бўлган парафинлар олиш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Ушбу тадқиқот натижалари 8 халқаро ва 10 республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинди.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 26 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 5 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 116 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Диссертациянинг **кириш** қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқотнинг объект ва предметлари тавсифланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон республикаси фан ва технологиялар тараққиёти устувор йўналишларига мослиги. Тадқиқотнинг илмий янгилиги очиб берилган ва тадқиқотнинг амалий натижалари тақдим этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган.

Диссертациянинг биринчи **«Парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш технологиясининг ҳозирги ҳолатини таҳлил қилиш»** деб номланган бобида илмий-техник нашрлар ва патент адабиётлари материаллари асосида парафинлар ва церезинларни, парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун адсорбентларни ва уларнинг композициялари, парафинлар ва церезинларни чуқур тозалашнинг маълум технологиялари, парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш технологиясини такомиллаштириш йўллари бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ҳақида умумий маълумот берилган. Бу муаммоларни танқидий таҳлил қилиш асосида диссертация тадқиқотининг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг иккинчи **«Эксперимент техникаси, хом ашё ва олинган маҳсулотларни таҳлил қилиш усуллари»** деб номланган бобида механик-кимёвий фаоллаштирувчи воситадан фойдаланган ҳолда гил адсорбентларини кислота билан фаоллаштириш ва кукунсимон адсорбентларда парафин ва церезинни чуқур тозалаш учун лаборатория ускуналарини, хом ашё ва олинган маҳсулотларни таҳлил қилиш усуллари, маҳаллий нефтларидан ажратиб олинган парафин ва церезинларнинг физик-кимёвий параметрларини, шунингдек маҳаллий парафинлар ва церезинларнинг кимёвий хусусиятларини тавсифига бағишланган.

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида парафин хом ашёси таркиби ҳам сезиларли чегараларда ўзгариб турувчи церезин билан аралашмада олинади. Шунини ҳисобга олиб, биз 42/2М ускунасида олинган парафин хом ашёсини бир нечта намуналарини таҳлил қилдик (1-жадвал).

1-жадвалда кўриб турганимиздек парафин ва церезин ўртасидаги нисбат ўзгарганда, парафин хом ашёсининг сифат кўрсаткичлари ҳам ўзгаради. Масалан, церезин миқдори 10 дан 30% гача ортиши, КНС бўйича хом ашёнинг ранги 16 дан 19 гача, олтингугурт миқдорини (310 дан 340 ppm

гача), кислород тутувчи бирикмалар миқдорини (1,05 дан 1,27% гача) ва смолалар миқдорини ( 8,7 дан 9,2% гача) ортишига олиб келади. Шу билан бирга, минерал мой (2,55 дан 2,15% гача) ва ароматик углеводородлар миқдори (4,5 дан 3,9% гача) камайишини кўрсатади.

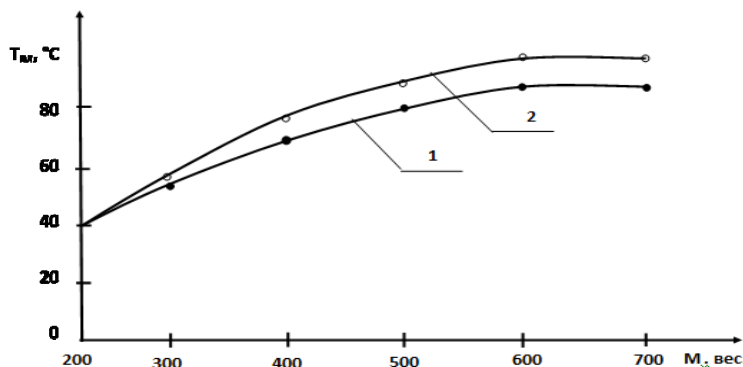
1-жадвал

42/2М ускунасида олинган парафин хом ашёсини параметрлари

Таркибий миқдори,%		КНС бўйича марканинг шартли ранги	олтин-гургурт, ppm	Таркибий миқдори, %			
Парафин	Церезин			мой	ароматик углеводородлар	кислород-тутувчи бирикмалар	смолалар
100	-	15	280	2,75	4,8	0,85	8,4
90	10	16	310	2,55	4,5	1,05	8,7
80	20	18	330	2,30	4,2	1,20	8,9
70	30	19	340	2,15	3,9	1,27	9,2

Бинобарин, бу ўзгаришларнинг барчаси парафин хом ашёсини адсорбцион тозалашда ва уни амалга ошириш учун мақбул шартларни белгилашда ҳисобга олиниши керак.

Биз парафин хом ашёсини молекуляр оғирлиги ўзгаришига қараб эриш хароратининг ўзгаришини ўргандик (1-расм).



1-расм. Маҳаллий парафинларнинг (1) ва церезинларнинг (2) эриш хароратларининг уларнинг молекуляр оғирлигига қараб ўзгариши.

1-расмдан кўриниб турибдики, парафинлар (1) ва церезинлар (2) нинг молекуляр оғирлиги ошиши билан уларнинг эриш хароратлари ортиб боради (мос равишда тахминан 80 ва 90 °C га).

Нефт маҳсулотларида асосий кўрсаткичи бўлиб уларнинг зичлиги ҳисобланади. Маҳаллий парафинлар ва церезинларни таҳлил қилиш натижаларини қайта ишлаш орқали биз уларнинг зичлигини эриш хароратига қараб ҳисоблаш учун қуйидаги эмпирик формулаларни ҳосил қилдик:

$$\text{парафинлар учун } \rho_{\text{п}} = \frac{725 - 0,89t_{\text{пл}}}{1000} \quad (1); \quad \text{церезинлар учун } \rho_{\text{ц}} = \frac{811 - 0,95t_{\text{пл}}}{1000} \quad (2)$$

Асосан таркибида н-алканлар тутган маҳаллий парафинлар ва церезинлар зичлиги, таркибидаги циклоалканлар миқдорининг ўзгариш билан (1) ва (2) ҳисоб-китоблар натижаларидан фарқ қилиши мумкин. Бу

фарқ унчалик катта эмас ва рухсат этилган хатолик чегарасидан чикмайди.

Биз томондан таркибида церезинлар бўлган парафин хом ашёсининг физик-кимёвий ва углеводородлар таркиби ўрганилди (2-жадвал).

2-жадвал

**Таркибида церезин миқдори турлича бўлган парафин хом ашёсининг физик-кимёвий кўрсаткичлари ва углеводород таркиби**

Кўрсаткичлар номи	Парафин хом ашёсини эриш ҳарорати, °С		
	50,8 (церезин 12%)	55,5 (церезин 24%)	67,1 (церезин 31%)
Синиш кўрсаткичи $n_D^{20}$	1,4261	1,4282	1,4335
Узилиш мустаҳкамлиги кг/см <sup>2</sup>	29,0	17,2	13,4
Пенетрация, мм х 10 <sup>-1</sup> :			
38 °С да	93	46	21
43 °С да	107	103	19
Углеводородлар миқдори, %:			
н-алканлар	73,1	82,6	85,2
изо-алканлар	17,4	13,3	12,1
нафтенлар	8,9	3,7	2,0
аромат.углеводородлар	0,5	0,3	0,1
минерал мойлар	0,1	0,1	0,6

2-жадвалдан кўришиб турибдики, маҳаллий парафин хом ашёсининг эриш ҳарорати ва таркибидаги церезин миқдорини ортиши билан уларнинг синиши кўрсаткичи 1,4261 дан 1,4335 гача ортади ва аксинча, узилиш мустаҳкамлиги 29 дан 13,4 кг / см<sup>2</sup> гача камаяди. Худди шу нарса 38 ° С (93 дан 21 мм х 10-1 гача пасаяди) ва 43 ° С (107 дан 19 мм х 10-1 гача пасаяди) да пенетрация кўрсаткичларда кузатилади.

Маҳаллий парафин хом ашёси эриш ҳароратининг (50,8 дан 67,1 ° С гача) ошиши ва ундаги церезин миқдори (12 дан 31% гача) н-алканларнинг миқдорини (73,1 дан 85,2% гача) кўпайтиради, изоалканлар миқдорини (17,4 дан 12,1% гача) ва нефтенлар миқдорини (8,9 дан 2% гача) пасайтиради. Шу билан бирга, ароматик углеводородлар ва минерал мойлар миқдори деярли ўзгармайди.

Маҳаллий парафинлар ва церезинлар таркибидаги ароматик углеводородлар уч ёки ундан ортиқ конденсацияланган ҳалқали фенилалканлардан иборат. Албатта, маҳаллий парафинлар ва церезинлар таркибидаги нафтенли ва ароматик углеводородларнинг таркиби аҳамиятсиз, аммо улар қадокланган озик-овқат маҳсулотларининг таъми ва ҳидини бузиши учун етарли.

Шундай қилиб, маҳаллий парафинлар ва церезинларнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш шуни кўрсатдики, улар дастлабки хом ашё (нефт) сифатига ва уларни қазиб олиш шароитларига чамбарчас боғлиқ.

Диссертациянинг учинчи «**Парафинларни чуқур тозалаш учун гил адсорбентларини кислота ёрдамида фаоллаштириш технологиясини ўрганиш**» деб номланган боби механо-кимёвий фаоллаштирувчи (МКФ) ёрдамида адсорбентлар ишлаб чиқариш учун маҳаллий гил минералларини танлашга, маҳаллий гил минералларининг МКФ дан кейин адсорбцион

хусусиятларининг ўзгаришига, олинган адсорбентларнинг физик-кимёвий параметрларини таҳлил қилишга, парафин ва церезинларни чуқур тозалаш учун ишлатиладиган адсорбентлар композицияларини ўрганишга, шунингдек, парафинларни маҳаллий адсорбентларнинг композицияларида адсорбцион тозалашнинг икки босқичли усулларини ўрганишга бағишланган.

Гранулометриқ таркиб кислоталарнинг сувли эритмалари билан ишлов берилган гилларнинг муҳим параметрларидан бири ҳисобланади. Дастлабки бентонитлар, полигорскитлар, гидрослюдали ва опока гиллари заррачанинг ўлчамлари ҳар хил, бу Сабанин-Робинзонларнинг седиметацион усули билан аниқланади.

Адсорбентларни тайёрлаш учун танлаб олинган дастлабки гилларнинг дифференциал термал таҳлили (ДТТ) ҳам бир хил аҳамиятга эга. Ушбу таҳлилни ҳарорат ўзгариши тезлиги 30 °С/дақ. бўлган ФПК-55 Курнаков пирометрида ўтказилди (3-жадвал).

**Жадвал 3**

**Танланган гилларнинг зарралари катталиги ва дифференциал термал таҳлил кўрсаткичлари**

Гилтупроқ конлари Номи	Гилтупроқларнинг гранулометриқ таркиби, %		Ҳарорат эффекти ДТТ, °С		
	02 К сеткали элакдаги қолдиқ	0063 сеткали элакдаги қолдиқ	биринчи	Иккинчи и	Учинчи
Асканит-бентонит (Грузия) ГАБ (назорат)	4,1	95,9	200-250	500-700	850-900
Шўрсув гидрослюдали гилтупроқ	1,1	98,9	180-230	480-650	810-870
Тул-Сўх палыгорскити	2,2	97,8	250-300	650-750	900-950
Кармона опока гилтупроғи	4,9	95,1	200-230	500-650	750-850
Навбахор ишқорий бентонит	3,5	96,5	200-235	550-700	800-900
Навбахор ишқорий-ер бентонити	4,4	95,6	230-265	580-720	820-930

3-жадвалдан кўришиб турибдики, танланган маҳаллий гиллар гранулометриқ таркиби бир-бирига яқин ва уларнинг дифференциал термал таҳлиллари (ДТТ) уларнинг ҳарорат «эффектлари» орасидаги сезиларли фарқларни кўрсатади, ва бу уларнинг фаоллаштириш ва қуритиш ҳароратларини танлашда эътиборга олиниши керак.

Маълумки, боғланган сув миқдори танланган маҳаллий гилларнинг гидрофиллик даражасини баҳолаш учун ишлатилиши мумкин. Биз ушбу кўрсаткични танланган маҳаллий гиллар учун ўрганиб чиқдик, натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвалдан кўришиб турибдики, энг юқори намланиш иссиқлиги ва боғланган сув миқдори Навбахор ишқорий-ер бентонитда ва аксинча, энг пасти Кармона конининг опока гилтупроғида ва Тул-Сўх полигорскитида кузатилади, буни билиш уларнинг фаоллаштириш ва қуритиш жараёнида жуда муҳимдир.

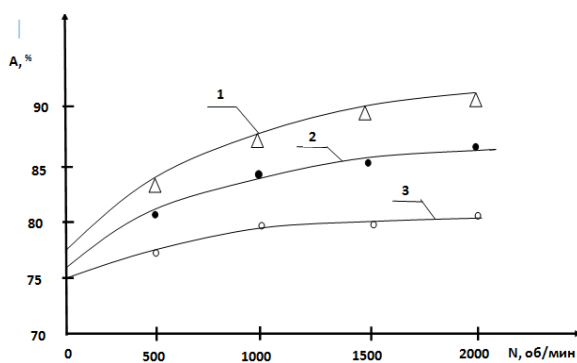
## Танланган маҳаллий гилларнинг гидрофиллик кўрсаткичлари

Гилтупроқ конлари Номи	Гилтупроқни намлантириш иссиқлиги (Q), кал/г	Гилтупроқдаги боғланган сув миқдори (B),%
Асканит-бентонит (Грузия) ГАБ (назорат)	27,4	33,12
Шўрсув гидрослюдалигилтупроқ (ШГГ)	23,8	30,74
Тул-Сўх палыгорскити (ТСП)	19,7	26,15
Кармона опока гилтупроғи (КОГ)	18,3	23,51
Навбахор ишқорий бентонит (НИБ)	25,8	33,54
Навбахор ишқорий-ер бентонити (НИЕБ)	28,5	37,05

Шундай қилиб, Республикада парафинлар ва церезинларни ҳамда минерал мойларни чуқур тозалаш учун самарали адсорбентларни олиш мумкин бўлган гил минераллар мавжуд. Бунинг учун уларни фаоллаштириш усулини ва уларни амалга оширишнинг технологик режимларини танлаш керак.

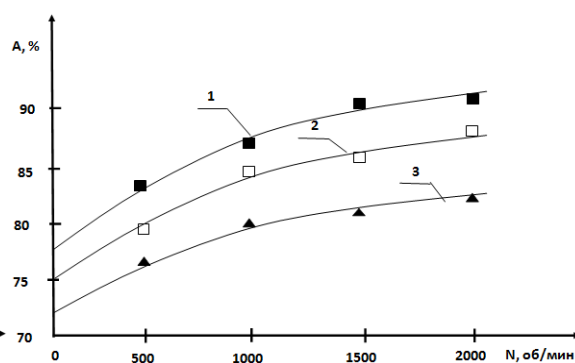
МКФ нинг танланган маҳаллий гилларнинг адсорбцион хусусиятларига таъсирини ўрганиш учун бир қатор тажрибалар ўтказдик. Шу билан бирга, Навбахор ишқорий-ер бентонити (НИЕБ), Кармона конининг опока гилтупроғи (КОГ) ва Тулсўх полигорскит (ТСП) ларни ювиш учун хлорид кислота ( $\text{HCl}$ ) нинг 15% сувли эритмаси ишлатилган, Грузиянинг асканит-бентонити (ГАБ), Шўрсу гидрослюдали гилтупроқ (ШГГ) ва Навбахор ишқорли бентонити (НИБ) учун эса 50-60 ° С ҳароратда 20% сульфат кислота эритмаси ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ишлатган. Бундан ташқари, МКФ нинг айланадиган элементлари орасидаги тирқиш 1-1,5 мм гача сақланиб қолинди ва двигателнинг тезлиги 500 дан 2000 айл./дақ.гача ўзгартирилди.

2-расмда МКФнинг айланишлар сонини НИЕБ, КОГ ва ТСП гилтупроқларини 50-60 °С да водород хлориднинг 15% сувли эритмаси билан ювилганда сорбция фаоллигининг ўзгаришига таъсирини ўрганиш натижалари келтирилган.



1-Навбахор ишқорий ер бентонити (НИЕБ);  
2-Кармона опока гилтупроғи (КОГ);  
3-Тулсўх полигорскити (ТСП)

2-расм. МКФ айланишининг маҳаллий гилларнинг сорбция фаоллигининг ўзгаришига боғлиқлиги



1-Грузия асканит-бентонити (ГАБ);  
2-Навбахор ишқорли бентонити (НИБ);  
3-Шўрсу гидрослюдали гил (ШГГ)

3-расм. МКФ айланишининг маҳаллий гилларнинг сорбция фаоллигининг ўзгаришига боғлиқлиги

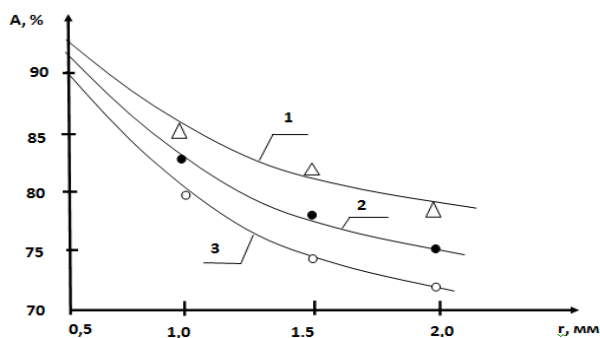
3-расмдан кўриниб турибдики, МКФ тезлигининг 1500 ай/дақ. гача кўтарилиши билан ГАБ (назорат), НИБ ва ШГГ нинг сорбция фаоллиги ошади, сўнг барқарорлашади. Шу билан бирга, сорбция фаоллигининг энг катта кўрсаткичи ГАБ (назорат) ва НИБда, ШГГда эса энг паст кўрсаткич кузатилади.

МКФ да ҳаракатланувчи элементлар (шарлар, роликлар ва бошқалар) каттиқ фазанинг, яъни гилнинг керакли дисперслигига қараб созланиши керак. МКФ нинг юқори айланиш тезлигида (1000 ай./дақ. дан ортиқ) ушбу тирқишларда босим, ҳарорат, материалнинг силжиши ва бошқалар кучли кўтарилади, буларнинг барчаси гилларни ювиш жараёнини анъанавий кимёвий фаоллаштириш усули билан таққослаганда жараёни 10-50 марта тезлаштиради.

МКФ тирқиши ўлчамининг 50-60 °С да 15% хлорид кислота эритмаси билан ювилганда НИЕБ, КОГ ва ТСП нинг сорбция фаоллигининг ўзгаришига таъсирини ўргандик. Экспериментал натижалар 4-расмда келтирилган.

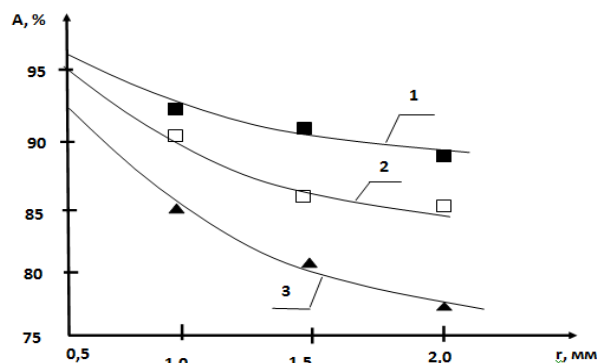
4-расмда МКФдаги тирқиш ўлчами 1,5 мм гача катталаштирилиши билан маҳаллий гилларнинг сорбция фаоллиги анча пасайиб, кейин барқарорлашиши кўрсатилган. Шу билан бирга, сорбция фаоллиги пасайишининг энг юқори кўрсаткичи ТСПда ва аксинча, энг кичиги НИЕБда кузатилади.

Маҳаллий гилларни ишқорлаб ажратиб олиш бўйича тажрибалар 20%-ли сульфат кислотасидан фойдаланган ҳолда МКФ айланиш тезлиги 1500 ай./дақ. бўлганида 50-60 °С хароратда ўтказилди. Натижалар 5-расмда келтирилган.



- 1-Навбахор ишқорий ер бентонити (НИЕБ);  
 2-Кармона опока гилтупроги (КОГ);  
 3-Тулсўх полигорскити (ТСП)

**4-расм. Маҳаллий гилларнинг сорбция фаоллигининг МКФ нинг тирқиш ўлчамига боғлиқ равишда ўзгариши**



- 1-Грузия асканит-бентонити (ГАБ);  
 2-Навбахор ишқорли бентонити (НИБ);  
 3-Шўрсу гидрослюдали гил (ШГГ)

**5-расм. Маҳаллий гилларнинг сорбция фаоллигининг МКФ нинг тирқиш ўлчамига боғлиқ равишда ўзгариши**

5-расмдан кўриниб турибдики, МКФ ичидаги тирқишлар ўлчамини 1,5 мм гача оширганда танланган маҳаллий НИБ ва ШГГ ва ГАБ (назорат)нинг сорбция фаоллигининг пасайишига олиб келади, сўнг

барқарорлашади. Шу билан бирга, сорбция фаоллиги пасайишининг энг юқори кўрсаткичи ШГГда, энг паст кўрсаткичи эса ГАБ (назорат) ва НИБда кузатилади.

Шундай қилиб, МКФ нинг технологик параметрлари таъсирини баҳолаш бўйича ўтказилган экспериментлар шуни кўрсатдики, импорт қилинган ГАБ (назорат) адсорбенти каби маҳаллий гиллар ҳам яхши сорбция хусусиятига эга.

Физик адсорбцияда адсорбентнинг муҳим кўрсаткичи бўлиб унинг ғоваклилиги ҳисобланади, у ўз навбатида вақтинчалик (ўтиш) ва умумий ғоваклиликка бўлинади.

5-жадвалда ишлаб чиқарилган ва назорат АГАБ (Грузия) гил адсорбентларининг ғоваклилиги ва филтрланиш қобилияти таҳлилларининг натижалари келтирилган.

**Жадвал 5**

**МКФ дан фойдаланиб олинган гил адсорбентларининг ғоваклар ҳажми**

Адсорбент номи	Ғоваклар ҳажми, см <sup>3</sup> /г		4% адсорбент кўшганда парафин филтрланиши, мл/5 сек
	Ўтиш ғоваклари	Умумий ҳажм	
АГАБ (назорат)	0,24	0,31	14,0
АЦГГ	0,22	0,29	12,8
АТСП	0,23	0,28	14,6
АКОГ	0,27	0,38	13,7
АНИБ	0,25	0,32	15,4
АНИЕБ	0,24	0,30	15,1

5-жадвал шуни кўрсатадики, МКФ ёрдамида олинган маҳаллий адсорбентларнинг ўтиш ва умумий ғоваклар ҳажми ва филтрлаш қобилияти назорат АГАБ (Грузия)дан кам эмас.

Бинобарин, МКФ усули билан ишлаб чиқилган гил адсорбентларининг физик-кимёвий параметрларини таҳлил қилиш энг яхши маҳаллий гилларни хом ашё сифатида ва уларни ювиш учун минерал кислоталар ( $H_2SO_4$ ,  $HCl$  ва бошқалар)ни аниқлашга имкон берди.

Албатта, парафинлар, церезинлар ва уларнинг аралашмаларидан битта турдаги гил адсорбентида юқорида кўрсатилган аралашмаларни ажратиб олиш деярли иложиси йўқ. Шунинг сабабли уларни чуқур тозалаш учун, тозаланадиган парафинлар ва церезинларнинг таркиби ва хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда фаоллаштирилган адсорбентларнинг самарали композицияларини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолда композициялар олиш учун адсорбент танлови олиб ташланадиган компонентнинг сорбцион ва селективлик хусусиятига асосланади. Масалан, опока гиллари катта ўлчамдаги ғовакларга эга бўлиб, у ерда смолалар, асфальтенлар, олтингугурт ва минерал мойлар молекулалари ютилади, ва аксинча бентонитли гиллар бенза-  $\alpha$  пиренни, ранг берувчи пигментларни ва ароматик углеводородларни яхши ютиб олади. Палыгорскит ва гидрослюдали адсорбентлар энгил углеводородлар, кислородли бирикмалар ва бошқаларнинг ютишга мойил.

Шуларни инобатга олган ҳолда, биз танланган маҳаллий гиллар асосида механо-кимёвий усул билан фаоллаштирилган бир қатор адсорбент композициялар яратдик.

Албатта, бизнинг фикримизча, адсорбентларнинг у ёки бу композициясининг сорбцион хусусиятлари жиҳатидан самарадорлиги ҳақида таъкидлаш етарли эмас.

Шуни инобатга олган ҳолда биз Фарғона нефтни қайта ишлаш заводидан олинган парафин хом ашёсини чуқур тозалаш бўйича тажрибалар ўтказдик. Шу билан бирга, синовдан ўтган адсорбент композициялар (КАК-1 ÷ КАК-10) миқдори тозаланаётган парафин массасининг 5% ҳисобида ушлаб турилди. Жараён ҳарорати 90-95 ° С, аралаштиргич тезлиги 100 айл./дақ., тозалаш вақти 1 соат ташкил қилди (6-жадвал).

6- жадвал

**Дастлабки ва ишлаб чиқилган адсорбентлар композицияларида тозаланган парафинлар кўрсаткичлари.**

Адсорбентлар композицияси рақами	Дастлабки ва тозаланган парафинларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари							
	Эриш ҳарорати, °С	Чақнаш ҳарорати, °С	Ранг, шарт. бирл.	Мойнинг массавий улуши, %	Намликнинг массавий улуши, %	Олтингугурт миқдори, ppm	Смола-лар миқдори, %	Ароматик углеводородлар миқдори, %
Дастлабки парафин хом ашёсини кўрсаткичлари (назорат):								
-	54,5	171	20,1	3,18	0,52	355	15,5	0,92
5% композиция қўллаб тозаланган парафинлар кўрсаткичлари								
КАК-1	52,3	176	8,4	1,62	0,09	115	11,5	0,74
КАК-2	51,4	173	9,7	1,90	0,12	133	12,9	0,81
КАК-3	52,5	179	7,4	1,53	0,07	121	12,0	0,69
КАК-4	52,9	174	8,0	1,65	0,09	128	12,5	0,71
КАК-5	54,1	178	8,1	1,50	0,06	112	10,7	0,67
КАК-6	53,2	173	8,7	1,69	0,08	125	11,3	0,74
КАК-7	50,6	182	6,8	1,50	0,07	92	9,7	0,57
КАК-8	52,0	175	9,0	1,75	0,10	120	12,2	0,78
КАК-9	54,1	184	6,0	1,23	0,07	74	8,1	0,50
КАК-10	53,5	180	7,2	1,57	0,08	98	10,9	0,62

6-жадвалда кўриб турганимиздек ўрганилган адсорбент композициялар (КАК-1 ÷ КАК-10) парафин таркибидаги кўшимча моддаларнинг ютилиши вақтида маълум бир селективликка эга. Бундан ташқари, гил минералининг табиати ўзгариши билан тозаланаётган парафин сифатининг индивидуал кўрсаткичлари ўзгариши кузатилади. Масалан, АТСП (50) ва АШГГ (50) дан иборат КАК-7 дан фойдаланилганда тозаланган парафиннинг ранг кўрсаткичининг энг юқориси ва аксинча, энг паст кўрсаткич АТСП (50) ва АКОГ (50) дан иборат КАК-2 дан фойдаланилганда кузатилади. Тозаланаётган парафин таркибидан ароматик углеводородларнинг ютиб олишнинг энг юқори кўрсаткичи АКОГ (25)да, АТСП (25) ва АШГГ (50)дан иборат бўлган КАК-9 композициясидан



фойдаланишда ва аксинча, энг паст кўрсаткичи АТСП (50) ва АСОГ (50)дан иборат бўлган КАК-2 композициясидан фойдаланилганда кузатилади.

Биобарин, адсорбентларнинг энг самарали таркибини аниқлаш қийин, бу уларнинг парафин таркибида келаётган у ёки бу моддаларни адсорбциялаш қобилияти билан боғлиқдир. Бошқа томондан, адсорбентларнинг уч компонентли таркиби ҳам парафинларни барча параметрлари бўйича чуқур тозалашни таъминлай олмаслигини кўриш мумкин. Шунинг учун контакт усули билан тозаланган парафинни яна кўшимча перколяция усули билан тозалаш зарур.

Бундан ташқари, асосан контакт ва перколяция усули билан тозалаш асосида ташкил этиш мумкин бўлган парафинларни тозалашнинг бир неча вариантларидан фойдаланишимиз мумкин.

Биз маълум технологиядан фойдаланган ҳолда маҳаллий гил асосида ҳар хил геометрик ўлчамдаги донатор адсорбентлардан фойдаландик.

Бундан ташқари, колоннали адсорберидаги ушбу адсорбентлардан фойдаланган ҳолда биз 100-105 °С ҳароратда олдиндан тозаланган парафинни кўшимча тозалаш жараёнини ўргандик (7-жадвал).

7-жадвал

**Гранулалар диаметри ва адсорбент қатламининг баландлигига қараб кўшимча тозаланган парафинлар кўрсаткичларининг ўзгариши**

Адсорбент грануласининг диаметри, мм	Адсорбент қатламининг баландлиги, мм	Кўшимча тозаланган парафин кўрсаткичлари				
		Эриш ҳарорати, °С	Ранг, шарт. бир.	Микдори, % умумий массадан		
				минерал мойлар	ароматик углеводородлар	олтингугурт
5	1500	56,0	9,0	0,78	0,30	0,041
5	2000	56,4	8,0	0,75	0,28	0,038
5	2500	56,9	8,0	0,71	0,25	0,034
10	1500	56,7	8,0	0,70	0,27	0,035
10	2000	57,1	7,0	0,66	0,23	0,031
10	2500	57,3	7,0	0,59	0,21	0,027
15	1500	55,9	8,0	0,72	0,32	0,039
15	2000	56,3	8,0	0,68	0,29	0,035
15	2500	56,8	7,0	0,66	0,27	0,030

7-жадвал шуни кўрсатадики, адсорбент гранулалари диаметри 5 дан 10 мм гача катталаштирилиши билан парафинларни кўшимча тозалаш сифати ошади, яъни. парафинни ранги, таркибидаги минерал мойлар, ароматик углеводородлар ва олтингугуртнинг микдори камаяди ва аксинча, унинг эриш ҳарорати кўтарилади. Адсорбент диаметрини 10 мм дан 15 мм гача катталаштирилиши тозалаб олинган парафинларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатади, яъни уларнинг сифати ёмонлашади.

100-105 °С ҳароратдаги парафинни узатиш тезлигини уни перколяция усули билан тозалаш сифатига таъсирини ўргандик. Бунда адсорбент доначаларининг диаметри 10 мм га, қатламининг баландлиги 2500 мм га тенг эди (8-жадвал).

**Қўшимча тозаланган парафинларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларининг адсорбция колоннага парафинни узатиш тезлигига қараб ўзгариши**

Парафин узатилишининг хажмий тезлиги, соат <sup>-1</sup>	Қўшимча тозаланган парафин кўрсаткичлари					
	Зичлиги, г/см <sup>3</sup>	Эриш харорати, °С	Ранг, шарт. бир.	Миқдори, % умумий массадан		
				Минерал мойлар	Ароматик углеводородлар	Олтин-Гугурт
0,5	0,780	56,8	8,0	0,70	0,26	0,037
1,0	0,786	57,1	7,0	0,66	0,23	0,031
1,5	0,789	57,4	7,0	0,64	0,20	0,029
2,0	0,781	57,0	8,0	0,72	0,29	0,038

8-жадвалдан кўриниб турибдики, парафин хажмий тезлиги 0,5 соат<sup>-1</sup> дан 1,5 соат<sup>-1</sup> гача 1 га ошганда, қўшимча тозаланган парафиннинг сифати ошади, яъни олинаётган парафинларнинг зичлиги ва эриш харорати ошади ва аксинча таркибидаги минерал мойларнинг, ароматик углеводородлар ва олтингугурт миқдорлари камаяди, ранги эса очаради.

Шундай қилиб, юқори сифатли чуқур тозаланган парафинларни олиш учун қатлам диаметри ва баландлиги мос равишда 10 ва 2500 мм га тенг бўлган донатор адсорбентлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунда, адсорберга парафин хом ашёсини адсорберга узатишнинг хажмий тезлиги 1,0-1,5 соат-1 оралиғида ушлаб туриш зарур.

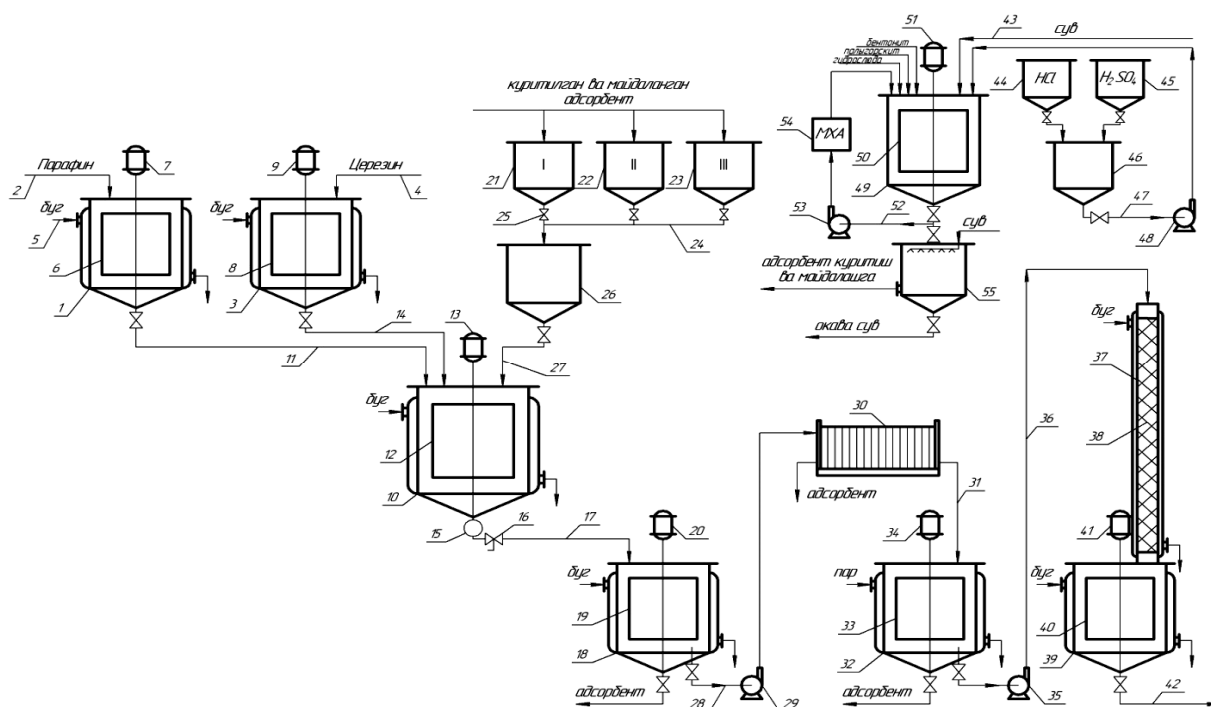
Диссертациянинг тўртинчи «**Маҳаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқилган адсорбентлар композицияларида парафинларни чуқур тозалаш технологияси**» деб номланган боби яратилган адсорбентлар композицияларида парафинларни икки босқичли чуқур тозалаш технологиясини ишлаб чиқишга, МКФ билан кислота ёрдамида фаоллаштирилган адсорбентларини олиш учун ишлаб чиқилган технологияларни тажриба-ишлаб чиқариш синовлари натижаларига, улар композициясида парафинлар ва церезинларни тозалашга, ҳамда жорий этишнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашга бағишланган.

Парафинни тозалашнинг перколяция усули контакт усулидан сезиларли даражада фарқ қилади, биринчи навбатда донатор ёки таблетка шаклида ишлатиладиган адсорбентнинг дисперс таркиби билан (6-расм).

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, ушбу ишнинг асосий мақсади парафин ва церезинни маҳаллий хомашёдан олинган адсорбентлар композицияси ёрдамида чуқур тозалаш эди. Бунинг учун изланишлар натижасида парафинларни ва церезинларни лой адсорбентларининг кукунли ва донатор композицияларида тозалашнинг икки босқичли технологиясини ташкил этиш зарурлигини аниқлади (9-жадвал).

9-жадвалдан кўриниб турибдики, икки босқичли парафинни тозалаш технологияси парафин рангини 0,9 шарт.бир. тушириши, олтингугурт миқдорини 0,07%, ароматик углеводородлар миқдорини 0,39% ва минерал мойлар миқдорини 0,41% га камайтириши мумкин. Бундай ҳолда, парафинни

тозалашнинг иккинчи босқичидан кейин чиқиши бироз пасаяди, атиги 0,3%. Бундан ташқари, сифатини яхшилаш, яъни тозаланган парафин рангини оч оқ ранггача туширилиши, уни қоғоз босмаҳоналарида, резинатехникада ва иқтисодиётнинг бошқа соҳаларида ишлатиш имкониятларини кенгайтиради.



**6-расм. Маҳаллий гил минералларидан ишлаб чиқилган адсорбентлар композицияларида парафинни икки босқичли чуқур тозалашнинг комбинирланган технологик схемаси.**

**Жадвал 9**

**Гил адсорбентлардан ишлаб чиқилган композицияларида икки босқичли парафинни тозалаш технологияси бўйича экспериментал-ишлаб чиқариш синови натижалари**

Адсорбентлар композицияси таркиби, %			Парафин сифатининг кўрсаткичлари					Чиқиши, %
бентонит	палы-горскит	гидро-слюда	ранг шарт.бир.	эриш харорати, °С	миқдори, %			
					олтин-гугурт	арома т.уг.	мой-лар	
<b>1-чи босқич кукунсимон гил адсорбентларда парафинни тозалаш:</b>								
50	50	-	2,1	53,2	0,14	1,22	1,43	98,6
50	25	25	1,9	55,5	0,11	1,15	1,22	99,1
25	50	25	2,2	51,3	0,13	1,35	1,38	97,5
<b>2-чи босқич донадор гил адсорбентларда парафинни тозалаш:</b>								
50	50	-	1,5	51,3	0,09	1,05	1,18	98,3
50	25	25	1,3	52,8	0,07	0,96	1,02	98,9
25	50	25	1,6	49,7	0,10	1,12	1,14	97,1

Йилига 100,0 минг тонна қувватга эга маҳаллий гиллардан адсорбентларнинг таклиф қилинган композицияларидан фойдаланган ҳолда парафинни чуқур тозалашнинг ишлаб чиқилган икки босқичли

технологиясини жорий этишдан иқтисодий самара йилига 800,0 миллион сўмни ташкил этади.

### ХУЛОСА

1. Республикада гил минераллари мавжудлиги аниқланди, уларнинг асосида парафинлар ва церезинларни, шунингдек минерал мойларни тозалаш учун самарали адсорбентлар олиш мумкин, бунинг учун уларни фаоллаштириш усуллари ва уларни амалга оширишнинг оптимал технологик режимлари тавсия этилган.
2. Одатдаги анъанавий аралаштириш ўрнига ноанъанавий МКФ усулидан фойдаланиш олинган адсорбентларнинг сорбция фаоллигини 1,3-1,5 баравар оширишга имкон бериши ва маҳаллий СаО га бой гилларни (НИЕБ, КОГ ва ТСП) эритишда 15% хлорид кислотадан фойдаланиш эса парафинлар ва церезинларни чуқур тозалаш учун фаол адсорбентларни олишда жуда муҳим бўлган гипс ҳосил бўлишини 50-75% гача камайиши билан изоҳланади.
3. Энг яхши маҳаллий гил минераллар ва уларни МКФ ёрдамида фаоллаштириш учун минерал кислоталарнинг сувли эритмалари ( $H_2SO_4$ , HCl ва бошқалар) тавсия этилган.
4. Парафинлар ва церезинларни маҳаллий гил минералларидан адсорбентлар композициясидан фойдаланган ҳолда қўшимча тозалаш учун перколяция усулининг зарурлиги асослаб берилди.
5. Юқори сифатли чуқур тозаланган парафинларни олиш учун абсорберга берилаётган хом ашёни хажмий тезлиги 1,0-1,5 соат-1 оралиғида, қатламнинг диаметри ва баландлиги мос равишда 10 ва 2500 мм га тенг бўлган маҳаллий донадор адсорбентлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги билан изоҳланади.
6. Парафин ва церезинни икки босқичли чуқур тозалашнинг комбинирланган технологик схемаси ва уни маҳаллий гил минералларидан ишлаб чиқилган адсорбентлар композицияларида амалга оширишнинг технологик режим меъёрлари таклиф этилди.
7. Йилига 100,0 минг тонна парафин ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган, ишлаб чиқилган икки босқичли технологияни жорий этиш натижасида иқтисодий самараси йилига 800 миллион сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ  
ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

---

**ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**МАМАДАЛИЕВА САДОКАТ ВАЛИЖАНОВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ПАРАФИНОВ  
НА РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИЯХ АДсорбЕНТОВ  
ИЗ МЕСТНЫХ ГЛИН**

**02.00.11- Коллоидная и мембранная химия**

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

**Ташкент - 2020**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована под номером В2020.4.PhD/T1902 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистана.

Диссертация выполнена в Ферганском политехническом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.ionx.uz](http://www.ionx.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz)).

**Научный консультант:**

**Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Хамидов Босит Набиевич**  
доктор технических наук, профессор

**Мухторов Нуриддин Шамсиддинович**  
доктор технических наук

**Ведущая организация:**

**Наманганский инженерно-технологический институт**

Защита диссертации состоится «22» декабря 2020 года в «15<sup>00</sup>» часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 при Институте общей и неорганической химии по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: [ionxanguz@mail.ru](mailto:ionxanguz@mail.ru)

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 25, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан « 9 » декабря 2020 года.  
(протокол рассылки № 25 от « 9 » декабря 2020года).



**Б.С.Закиров**  
Председатель Научного совета  
по присуждению учёной степени,  
д.х.н., профессор

**Д.С.Салиханова**  
Учёный секретарь Научного совета  
по присуждению учёной степени,  
д.т.н., профессор

**Ш.С.Намозов**  
Заместитель председателя Научного семинара при  
Научном совете по присуждению учёной  
степени, д.х.н., профессор, академик

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Во всем мире интерес к парафину и церезину растет, так как непрерывно расширяются области их применения и переработки с целью получения новых видов полимерных и композиционных материалов. Парафин и церезин в основном используют в медицине, бумажной промышленности, сельском хозяйстве, электронике и других отраслях экономики. При этом чистота парафинов и церезинов считается одним из главных требований вышеотмеченных потребителей и поэтому разработка инновационной технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов имеет приоритетное значение.

В мировой практике для глубокой очистки парафинов и церезинов широко используют активированные глинистые адсорбенты различного минералогического и химического составов. Большинство сырья относится к бентонитам, требующим для получения адсорбента их кислотную активацию с целью раскрытия макро- и микропор. В этом направлении необходимо обосновать ряд научно-технических решений по: выбору местных глинистых минералов для создания композиций адсорбентов; использованию механо-химической активации (МХА) при кислотной активации местных глинистых минералов; разработке технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов из местного сырья.

На сегодняшний день в республике достигнуты определенные научно-практические результаты по переработке нефтепродуктов, в том числе парафинов и церезинов, которые выделяются из смесей минеральных масел различного качества. В третьем направлении Стратегий действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, предусмотренной в 2017-2021 г.г. отмечены важные задачи, направленные на «...развитие высокотехнологичных перерабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов...».<sup>1</sup> В этом аспекте важное значение имеет разработка технологии получения композиции адсорбентов на основе местных сырьевых ресурсов и глубокой очистки парафинов с их использованием.

Данное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 07.02.2017 года УП- 4947 «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям Республики Узбекистан на 2017-2021 годах», УП- 5646 от 01.02.2019 года « О мерах по коренному совершенствованию системы управления топливно-энергетической отрасли Республики Узбекистан» и Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП- 3236 от 23.08.2017 « О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы », а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах».

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

**Степень изученности проблемы.** Научным исследованием по разработке технологий глубокой очистки парафинов с использованием композиций адсорбентов занимаются: В.М. Капустин, С.А.Ахметова, О.Ф.Глаголева, А.К.Мановян, Ф.И.Рябова, Г.Р.Норметова, Б.Н.Хамидов, М.П.Юнусов, М.М.Абидова, У.К.Ахмедов, С.А.Абдурахимов, Д.М.Мирсабуров, О.К.Рахмонов и др.

Для повышения глубины очистки парафинов, церезинов и их смесей предложены ряд адсорбентов из различных минералов, а также способов внешнего воздействия, позволяющих увеличить сорбцию посторонних веществ парафина и церезина.

За последние годы уделяется больше внимания разработке комбинированных способов очистки парафинов и церезинов с совместным использованием нескольких внешних воздействий (ультразвук, магнитная обработка и т.п.).

Конечно, с увеличением способов очистки, безусловно, повышается себестоимость получаемого очищенного парафина, церезина или их смесей, увеличиваются безвозвратные потери сырья и др. Поэтому разработка технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов из местного сырья является важной научно-практической задачей.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ по прикладным проектам Ферганского политехнического института А-6-3/9 «Разработка импортозамещающих экспорториентированные композиционные адсорбенты для глубокой очистки парафинов в нефтеперерабатывающей промышленности» (2011-2020 гг.)

**Целью исследования** является разработка технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов из местного сырья.

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

выявление особенностей химических составов парафинов и церезинов, получаемых из местных нефтей;

изучение коллоидно-химических свойств водных растворов из местных глинистых минералов;

кислотная активация местных глинистых минералов с использованием механо-химического активатора;

разработка технологии получения кислотноактивированного глинистого



адсорбента;

создание композиции адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезинов;

разработка технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов;

оценка технико-экономической эффективности разработанной технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов.

**Объектом исследования** является парафин, получаемый из местных нефтей, а также церезин, который имеет более высокую температуру плавления.

**Предметом исследования** является определение влияния механо-химической активации на кислотную обработку местных глинистых минералов и получение на их основе композиций адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезинов.

**Методы исследования.** В диссертации использованы физико-химические, коллоидно-химические, спектроскопические и другие методы анализов нефтепродуктов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

научно-обоснована необходимость применения механо-химической активации при кислотной обработке местных глинистых минералов;

разработаны научные принципы создания композиций адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезинов;

выявлены оптимальные условия кислотной активации местных глинистых минералов с использованием механо-химического активатора;

разработаны рациональные условия глубокой очистки парафинов, церезинов и их смесей на созданных композициях адсорбентов;

разработаны технологии получения композиции адсорбентов с использованием местных глинистых минералов и механо-химического активатора, а также глубокой очистки парафинов, церезинов и их смесей с применением первых;

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработан способ кислотной активации местных глинистых минералов с использованием механо-химического активатора;

созданы композиции адсорбентов для глубокой очистки парафина, церезина и их смесей;

разработаны оптимальные условия глубокой очистки парафина, церезина и их смесей на созданных композициях адсорбентов;

разработана технология глубокой очистки парафинов на разработанных композициях адсорбентов из местного сырья, которая показала положительные результаты при опытно-производственных испытаниях на Ферганском НПЗ.

**Достоверность результатов исследования.** Результаты лабораторных и стендовых исследований и анализов, полученных парафинов, церезинов и их смесей подтверждены опытно-производственными испытаниями, а также

рекомендациями к применению разработанных композиций лабораторных и стендовых исследований и анализов, полученных парафинов, церезинов и их смесей подтверждены опытно-производственными испытаниями, а также рекомендациями к применению разработанных композиций адсорбентов из местного сырья.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке научно-обоснованной технологии кислотной активации местных глинистых минералов с использованием механо-химического активатора, а также использовании научно-практических результатов диссертации в учебных процессах ФерПИ, НамГУ, ТашХТИ и других ВУЗах республики.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанная технология позволяет глубоко очистить парафин на разработанных композициях адсорбентов из местного сырья, снизить его потери и себестоимость получаемых продуктов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по глубокой очистке парафинов, на разработанных композициях адсорбентов из местного сырья:

внедрена технология получения адсорбентов с применением механо-химической активации глин растворами минеральных кислот на «Ферганский НПЗ» (справка АО «Узбекнефтегаз» от 5 октября 2020 года № 04-24-13). Это дало возможность из местных глинистых минералов получить адсорбенты с высокой сорбционной активностью, а процесс их активации сократить до 2-3 часов;

внедрена в практику технология очистки смеси церезина и парафина в глинистых адсорбентах на «Ферганский НПЗ» (справка АО «Узбекнефтегаз» от 5 октября 2020 года № 04-24-13). Это дало возможность получить парафин высокой чистоты, используемый в пищевой промышленности и медицине;

внедрена технология очистки парафинов на разработанных композициях адсорбентов на «Ферганский НПЗ» (справка АО «Узбекнефтегаз» от 5 октября 2020 года № 04-24-13). Это дало возможность получить парафины высокой чистоты при использовании недорогих композиций адсорбентов из местного сырья вместо дорогих импортных.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 8 Международных и 10 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 26 научных работ. Из них 8 научных статей в т.ч. 5 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов диссертаций (PhD).

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 116 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы и сформулированы: актуальность и востребованность проведенной диссертационной работы, цель, задачи, предмет и объекты исследований, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Выявлена научная новизна и изложены практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе диссертации «Анализ современного состояния технологий глубокой очистки парафинов и церезинов» по материалам научно-технических изданий и патентной литературы приведен обзор теоретических и экспериментальных исследований в области глубокой очистки парафинов и церезинов, адсорбентов и их композиции для глубокой очистки парафинов и церезинов, известных технологии глубокой очистки парафинов и церезинов, путей совершенствования технологии глубокой очистки парафинов и церезинов. На основе критического анализа данных проблем сформулирована цель и задачи диссертационного исследования.

Вторая глава диссертации «Техника эксперимента, методы анализов сырья и получаемых продуктов» посвящена описанию лабораторных установок для кислотной активации глинистых адсорбентов с использованием механо-химического активатора и глубокой очистки парафина и церезина на порошкообразных адсорбентах, методам анализов сырья и получаемых продуктов, физико-химическим показателям выделенных сырых парафинов и церезинов из местных нефтей, а также химических особенностей местных парафинов и церезинов.

На Ферганском НПЗ парафин-сырец получают в смеси с церезином, содержание которого также колеблется в значительных пределах. Учитывая это, нами проведён анализ парафина-сырца нескольких образцов, полученных на установке 42/2М (табл. 1.)

Таблица 1

Показатели парафин-сырца, полученных на установке 42/2М

Содержание, %		Цвет усл. марки по КНС	серы, ppm	Содержание, %			
парафина	церезина			масла	ароматических углеводородов	кислород-содержащих соединений	смола
100	-	15	280	2,75	4,8	0,85	8,4
90	10	16	310	2,55	4,5	1,05	8,7
80	20	18	330	2,30	4,2	1,20	8,9
70	30	19	340	2,15	3,9	1,27	9,2

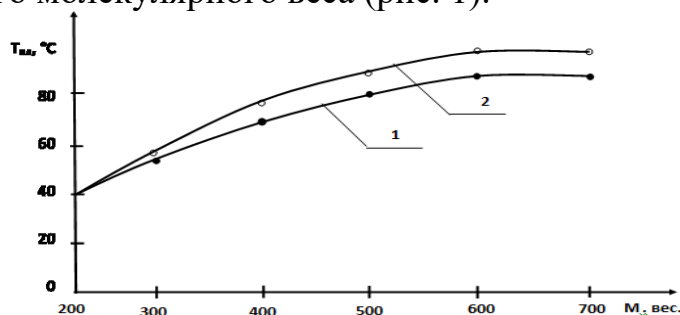
Из табл. 1 видно, что с изменением соотношения между парафином и церезином меняются и качественные показатели парафин-сырца. Так, например, увеличение содержания церезина от 10 до 30% цветность сырца повышается от 16 до 19 по КНС, повышаются содержания серы (от 310 до

340 ppm), кислородсодержащих соединений (от 1,05 до 1,27%) и смол (от 8,7 до 9,2%). При этом уменьшаются содержания минерального масла (от 2,55 до 2,15%) и ароматических углеводородов (от 4,5 до 3,9 %).

Следовательно, все эти изменения следует учитывать при адсорбционной очистке парафин-сырца и определении оптимальных условий его осуществления.

От парафинов церезины отличаются своей кристаллической структурой: величина кристаллов церезина значительно меньше, чем у парафинов, что обуславливает кажущуюся их аморфность и способность прочно удерживать минеральное масло.

Нами изучены изменения температуры плавления парафин-сырца в зависимости от его молекулярного веса (рис. 1).



**Рис.1. Изменение температуры плавления местных парафинов (1) и церезинов (2) в зависимости от их молекулярного веса.**

Из рис.1 видно, что с увеличением молекулярного веса парафинов (1) и церезинов (2) их температуры плавления повышаются (примерно на 80 и 90 °C соответственно).

В нефтепродуктах основным показателем считается их плотность. Обработкой результатов анализа местных парафинов и церезинов нами выведены следующие эмперические формулы расчёта их плотностей в зависимости от их температуры плавления:

$$\text{для парафинов } \rho_{\text{п}} = \frac{725 - 0,89t_{\text{пл}}}{1000} \quad (1); \quad \text{для церезинов } \rho_{\text{ц}} = \frac{811 - 0,95t_{\text{пл}}}{1000} \quad (2)$$

С изменением содержания циклоалканов в местных парафинах и церезинах, содержащих в основном n-алканы плотность, может отличаться от результатов расчёта (1) и (2). Это не так много, что находится в пределах допустимой ошибки.

Нами изучены физико-химические и углеводородные составы парафин-сырца с различным содержанием церезинов (табл. 2).

Из табл.2 видно, что с увеличением температуры плавления местного парафина-сырца и содержания церезина их показатель преломления повышается от 1,4261 до 1,4335 и напротив, прочность на разрыв снижается от 29 до 13,4 кг/см<sup>2</sup>. Такая же картина наблюдается и на показателях пенетрации при 38 °C (снижается от 93 до 21 мм x 10<sup>-1</sup>) и 43 °C (снижается от 107 до 19 мм x 10<sup>-1</sup>).

Таблица 2

**Физико-химические показатели и углеводородный состав парафин-сырца с различным содержанием церезина**

Наименование показателей	Температура плавления парафин-сырца, °С		
	50,8 (12% церезина)	55,5 (24% церезина)	67,1 (31% церезина)
Показатель преломления $n_D^{20}$	1,4261	1,4282	1,4335
Плотность на разрыв кг/см <sup>2</sup>	29,0	17,2	13,4
Пенетрация, мм x 10 <sup>-1</sup> :			
при 38 °С	93	46	21
при 43 °С	107	103	19
Содержание углеводородов, %:			
н-алканов	73,1	82,6	85,2
изо-алканов	17,4	13,3	12,1
нафтенов	8,9	3,7	2,0
аромат.углеводородов	0,5	0,3	0,1
минеральных масел	0,1	0,1	0,6

Увеличение температуры плавления местного парафин-сырца (от 50,8 до 67,1 °С) и содержания в них церезина (от 12 до 31 %) повышает содержание н-алканов (от 73,1 до 85,2%), уменьшает содержание изоалканов (от 17,4 до 12,1%) и нафтенов (от 8,9 до 2%). При этом ароматические углеводороды и минеральные масла изменяются незначительно мало.

Ароматические углеводороды в местных парафинах и церезинах состоят из фенилалканов с тремя и более конденсированными кольцами.

Безусловно, что в местных парафинах и церезинах содержания нафтеновых и ароматических углеводородов ничтожно малы, но их достаточно для порчи вкуса и запаха упакованных пищевых продуктов.

Таким образом, изучение физико-химических особенностей местных парафинов и церезинов показало, что они тесно зависят от качества исходного сырья (нефти) и условий их извлечения.

Третья глава диссертации **«Исследование технологии кислотной активации глинистых адсорбентов для глубокой очистки парафинов»** посвящена: подбору местных глинистых минералов для получения адсорбентов с использованием механо-химического активатора (МХА); изменению адсорбционных свойств местных глинистых минералов после их МХА; анализу физико-химических показателей полученных адсорбентов; исследованию композиций адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезинов, а также изучению двухстадийных способов адсорбционной очистки парафинов на местных композициях глинистых адсорбентов.

Гранулометрический состав считается одним из важных параметров глин, обрабатываемых водными растворами кислот. Исходные бентониты, палыгорскиты, гидрослюдистые и опоковидные глины имеют различные размеры частиц, что обнаруживается седиментационным методом Сабанина-Робинзона.

Такую же важность имеет дифференциально-термический анализ (ДТА) исходных глин, подобранных для получения адсорбентов. Нами данный

анализ выполнялся на пирометре Курнакова ФПК-55 со скоростью изменения температуры 30 °С/ мин (табл. 3).

**Таблица 3**

**Показатели гранулометрического состава и дифференциально-термического анализа подобранных глин**

Наименование месторождений глин	Гранулометрический состав глин, %		Температурный эффект ДТА, °С		
	остаток на сите с сеткой 02 К	остаток на сите с сеткой 0063	первый	Второй	третий
Асканит-бентонит (Грузия) ГАБ (контроль)	4,1	95,9	200-250	500-700	850-900
Шорсуйская гидрослюдистая глина (ШГГ)	1,1	98,9	180-230	480-650	810-870
Туль-Сохский палыгорскит (ТСП)	2,2	97,8	250-300	650-750	900-950
Керменинская опоковидная глина (КОГ)	4,9	95,1	200-230	500-650	750-850
Навбахарский щелочной бентонит (НЦБ)	3,5	96,5	200-235	550-700	800-900
Навбахарский щелочно-земельный бентонит (НЦЗБ)	4,4	95,6	230-265	580-720	820-930

Из табл. 3 видно, что подобранные местные глины по гранулометрическому составу близки друг к другу, а их дифференциально-термический анализ (ДТА) показывает значительные различия в температурных «эффектах» между ними, что необходимо следует учитывать при подборе температуры их активации и сушки.

Известно, что по количеству связанной воды можно судить о степени гидрофильности подобранных местных глин. Нами изучен данный показатель для подобранных местных глин, результаты которых представлены в табл.4.

**Таблица 4**

**Показатели гидрофильности подобранных местных глин**

Наименование месторождений глин	Теплота смачивания глины (Q), ккал/г	Количество связанной воды в глине (В), %
Асканит-бентонит (Грузия) ГАБ (контроль)	27,4	33,12
Шорсуйская гидрослюдистая глина (ШГГ)	23,8	30,74
Туль-Сохский палыгорскит (ТСП)	19,7	26,15
Керменинская опоковидная глина (КОГ)	18,3	23,51
Навбахарский щелочной бентонит (НЦБ)	25,8	33,54
Навбахарский щелочно-земельный бентонит (НЦЗБ)	28,5	37,05

Из табл.4 видно, что наибольшая теплота смачивания и количество связанной воды наблюдается в Навбахарском щелочно-земельном бентоните и наоборот, наименьшая в опоковидной глине Керменинского месторождения и Тульсохском палыгорските, что очень важно знать при их

активации и сушке.

Таким образом, в Республике имеются глинистые минералы, на основе которых можно получить эффективные адсорбенты для глубокой очистки парафинов и церезинов, а также минеральных масел. Для этого необходимо подобрать способ их активации и технологические режимы их осуществления.

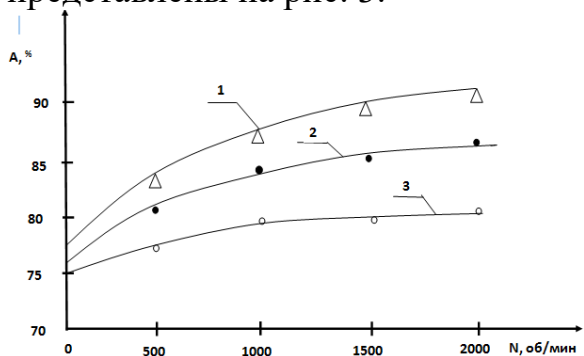
Нами проведены серии опытов по изучению влияния МХА на адсорбционные свойства подобранных местных глин. При этом, для выщелачивания Навбахарского щелочно-земельного бентонита (НЩЗБ), опоковидной глины Керменинского месторождения (КОГ) и Тульсохскогопалыгорскита (ТСП) использовали 15 %-ный водный раствор соляной кислоты (HCl), а для асканита-бентонита (ГАБ) из Грузии (контроль), Шорсуйской гидрослюдистой глины (ЩГГ) и Навбахарской щелочного бентонита (НЩБ) использовали 20%-ную серную кислоту (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) при температуре 50-60 °С. Причем, зазор между вращающимся элементом МХА поддерживали при 1-1,5 мм, а обороты двигателя меняли от 500 до 2000 об/мин.

На рис. 2 представлены результаты исследования влияния оборотов МХА на изменения сорбционной активности НЩЗБ, КОГ и ТСП глин при их выщелачивании 15% -ным водным раствором соляной кислоты при 50-60°С.

Из рис.2 видно, что с повышением числа оборотов МХА до 1500об/мин сорбционная активность подобранных глин повышается и далее постепенно стабилизируется. При этом наибольшее повышение сорбционной активности наблюдается в НЩЗБ и наоборот, наименьшее – в ТСП.

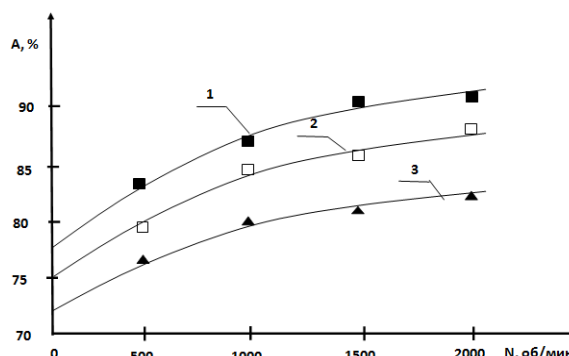
Известно, что серная кислота более реакционна, чем соляная и поэтому, её используют чаще при химической активации глинистых минералов.

Учитывая это, нами изучены изменения сорбционной активности местных глин в зависимости от оборотов МХА при температуре 20%-ной серной кислоты равной 50-60°С. Результаты проведённых опытов представлены на рис. 3.



1-Навахарского щелочно-земельного бентонита (НЩЗБ);2-Керменинской опоковидной глины (КОГ);3- Тульсохскогопалыгорскита (ТСП)

**Рис.2. Изменение сорбционной активности местных глин в зависимости от оборотов МХА**



1- Грузинского асканита-бентонита (ГАБ); 2- Навбахарского щелочного бентонита (НЩБ); 3-Шорсуйской гидрослюдистой глины (ЩГГ)

**Рис.3. Изменения сорбционной активности местных глин в зависимости от оборотов МХА**

Из рис.3 видно, что с повышением оборотов МХА до 1500 об/мин

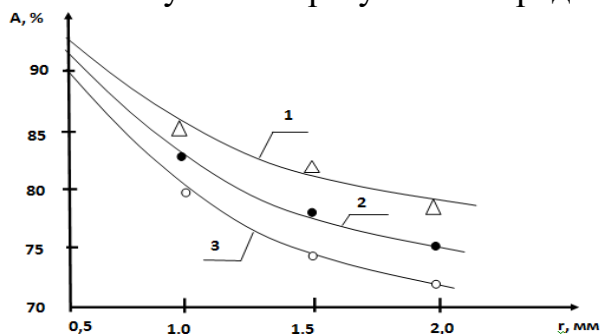
сорбционная активность ГАБ (контроль), НЩБ и ШГГ растет и далее, стабилизируется. При этом, наибольший рост сорбционной активности наблюдается в ГАБ (контроль) и НЩБ, а также наименьший в ШГГ.

В МХА подвижные элементы (шары, ролики и т.п.) должны регулироваться в зависимости от требуемой дисперсности твёрдой фазы т.е глины. При больших оборотах МХА (более 1000 об/мин) в данных зазорах сильно повышается давление, температура, сдвиг материала и др. всё это ускоряет процесс выщелачивания глин в 10-50 раза по сравнению с традиционным способом их химической активации.

Нами изучено влияние размера зазора МХА на изменения сорбционной активности НЩЗБ, КОГ и ТСП при их выщелачивании 15%-ным раствором соляной кислоты при 50-60 °С. Результаты опытов представлены на рис. 4.

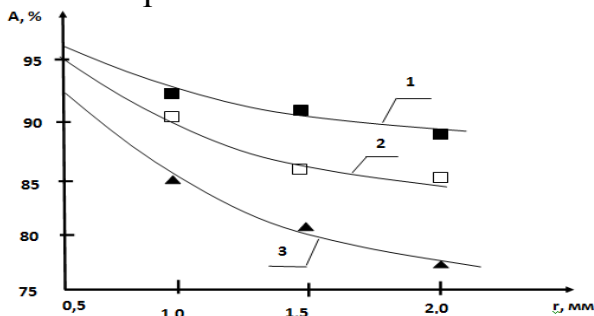
Из рис. 4 видно, что с увеличением размера зазора в МХА до 1,5 мм сорбционная активность местных глин сильно снижается и далее, стабилизируется. При этом, наибольшее снижение сорбционной активности наблюдается в ТСП и наоборот, наименьшее – в НЩЗБ.

Опыты по выщелачиванию местных глин с использованием 20%-ной серной кислоты осуществлялись при оборотах МХА 1500 об/мин при 50-60 °С. Полученные результаты представлены на рис.5.



1-Намбахарского щелочно-земельного бентонита (НЩЗБ); 2-Керменинской опоконидной глины (КОГ); 3-Тулсохского палыгорскита (ТСП)

**Рис.4. Изменение сорбционной активности местных глин в зависимости от размера зазора МХА**



1- Грузинского асканита-бентонита (ГАБ); 2- Намбахарского щелочного бентонита (НЩБ); 3-Шорсуйской гидрослюдистой глины (ШГГ).

**Рис.5. Изменение сорбционной активности местных глин в зависимости от размера зазора МХА**

Из рис. 5 видно, что повышение размера зазора в МХА до 1,5 мм обуславливает понижение сорбционной активности подобранных местных ГАБ (контроль), НЩБ и ШГГ и далее, стабилизируется. При этом, наибольшее понижение сорбционной активности наблюдается в ШГГ и наименьшее в ГАБ (контроль) и НЩБ.

Таким образом, проведенные опыты по оценке влияния технологических параметров МХА показали, что местные глины как импортный ГАБ(контроль) имеют хорошие сорбционные свойства.

Для физической адсорбции важным показателем адсорбента считается его пористость, которая классифицируется на переходную (транспортную) и общую пористость.

В табл.5 представлены результаты анализов пористости и



фильтруемости, разработанных глинистых адсорбентов и контрольного АГАБ (Грузия).

Таблица 5

**Объёмы пор полученных глинистых адсорбентов с использованием МХА**

Наименование адсорбента	Объём пор, см <sup>3</sup> /г		Фильтруемость парафина с добавкой 4% адсорбента, мл/5 сек
	Переходных пор	Общий объём	
АГАБ (контроль)	0,24	0,31	14,0
АЩГГ	0,22	0,29	12,8
АТСП	0,23	0,28	14,6
АКОГ	0,27	0,38	13,7
АНЦБ	0,25	0,32	15,4
АНЦЗБ	0,24	0,30	15,1

Из табл.5 видно, что по объёмам переходных и общих пор, а также в фильтруемости местные адсорбенты, полученные МХА не уступают контрольному АГАБ (Грузия).

Следовательно анализ физико-химических показателей разработанных глинистых адсорбентов методом МХА позволил выявить наилучшие местные глины в качестве сырья и растворы минеральных кислот (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl и т.п.) для их выщелачивания.

Конечно, удалить выше отмеченные примеси из состава парафинов, церезинов и их смесей на одном глинистом адсорбенте практически невозможно. Поэтому для их глубокой очистки целесообразно разработать эффективные композиции из активированных адсорбентов с учётом состава и свойств очищаемых парафинов и церезинов. При этом принцип подбора адсорбентов для получения их композиций основывался на сорбционной и избирательной способности того или иного удаляемого компонента. Так, например, адсорбент из опоквидных глин имеет крупные поры с большими размерами окон, где возможно сорбирование молекулы смол, асфальтенов, серы и минеральных масел и наоборот, бентонитовые глины хорошо сорбируют бенза-α пирен, красящие пигменты и ароматические углеводороды местных глин. Палыгорскитовые и гидрослюдистые адсорбенты склонны к сорбции лёгких углеводородов и кислородосодержащих соединений и т. п.

Учитывая это, мы создали ряд композиций адсорбентов на основе подобранных местных глин, активированных механо-химическим способом.

Конечно, утверждать об эффективности той или иной композиции адсорбентов по их сорбционным характеристикам на наш взгляд считается недостаточным.

Учитывая это, мы провели опыты по глубокой очистке сырого парафина, полученного из Ферганского нефтеперерабатывающего завода. При этом, количество испытываемых композиций адсорбентов (КАП-1÷КАП-10) поддерживалось 5 % от массы очищаемого парафина. Температура процесса равнялась 90-95 °С, обороты смесителя -100 об/мин, а время очистки составляло 1 час (табл.6).

Таблица 6

**Показатели исходных и очищенных парафинов  
на разработанных композициях адсорбентов**

Номер композиции адсорбентов	Физико-химические показатели исходного и очищенного парафинов							
	Температура плавления, °С	Температура вспышки, °С	Цвет, усл.ед.	Массовая доля масла, %	Массовая доля влаги, %	Содержание серы, ppm	Содержание смол, %	Содержание ароматических углеводов, %
Показатели исходного сырого парафина (контроль):								
-	54,5	171	20,1	3,18	0,52	355	15,5	0,92
Показатели очищенных парафинов при использовании 5% композиции								
КАП-1	52,3	176	8,4	1,62	0,09	115	11,5	0,74
КАП-2	51,4	173	9,7	1,90	0,12	133	12,9	0,81
КАП-3	52,5	179	7,4	1,53	0,07	121	12,0	0,69
КАП-4	52,9	174	8,0	1,65	0,09	128	12,5	0,71
КАП-5	54,1	178	8,1	1,50	0,06	112	10,7	0,67
КАП-6	53,2	173	8,7	1,69	0,08	125	11,3	0,74
КАП-7	50,6	182	6,8	1,50	0,07	92	9,7	0,57
КАП-8	52,0	175	9,0	1,75	0,10	120	12,2	0,78
КАП-9	54,1	184	6,0	1,23	0,07	74	8,1	0,50
КАП-10	53,5	180	7,2	1,57	0,08	98	10,9	0,62

Из табл.6 видно, что исследованные композиции адсорбентов (КАП-1÷КАП-10) имеют определённую избирательность при сорбции сопутствующих парафину веществ. Также видно, что с изменением природы глинистого минерала меняются отдельные показатели качества очищаемого парафина. Так, например, наиболее низкая цветность очищенного парафина наблюдается при использовании КАП-7, состоящей из АТСП (50) и АШГГ(50) и наоборот, наиболее высокая –КАП-2, состоящей из АТСП (50) и АКОГ(50). Наибольшее удаление ароматических углеводов из состава очищаемого парафина наблюдается при использовании КАП-9, состоящий из АКОГ(25), АТСП(25) и АШГГ(50) и наоборот, наименьшее - при использовании КАП-2, состоящей из АТСП(50) и АКОГ(50).

Следовательно, сложно определить наиболее эффективную композицию адсорбентов, что связано со склонностью их сорбировать те или иные сопутствующие парафину вещества. С другой стороны, видно, что даже трёхкомпонентные композиции адсорбентов не обеспечивают глубокую очистку парафинов по всем их показателям. Поэтому возникает необходимость доочистки очищенного контактным методом парафина перколяционным методом.

Причём, можно использовать несколько вариантов очистки парафинов, которые в основном организуются на основе их контактной и перколяционной очистки.

Нами, на основе местных глин по известной технологии получены гранулированные адсорбенты с различными геометрическими размерами.

Далее, используя эти адсорбенты в колонном адсорбере, нами

исследован процесс доочистки предварительно очищенного парафина при температуре 100-105°C (табл. 7).

Таблица 7

**Изменения показателей доочищенных парафинов в зависимости от диаметра гранул и высоты слоя адсорбента**

Диаметр гранулы адсорбента, мм	Высота слоя адсорбента, мм	Показатели доочищенного парафина				
		Температура плавления, °С	Цвет, усл. ед.	Содержание, % от общей массы		
				минеральных масел	ароматических углеводородов	Серы
5	1500	56,0	9,0	0,78	0,30	0,041
5	2000	56,4	8,0	0,75	0,28	0,038
5	2500	56,9	8,0	0,71	0,25	0,034
10	1500	56,7	8,0	0,70	0,27	0,035
10	2000	57,1	7,0	0,66	0,23	0,031
10	2500	57,3	7,0	0,59	0,21	0,027
15	1500	55,9	8,0	0,72	0,32	0,039
15	2000	56,3	8,0	0,68	0,29	0,035
15	2500	56,8	7,0	0,66	0,27	0,030

Из табл.7 видно, что с увеличением диаметра гранул адсорбента от 5 до 10 мм качество доочистки парафинов повышается, т.е. цветность, содержание минеральных масел, ароматических углеводородов и серы в парафине снижается и наоборот, повышается его температура плавления. Дальнейшее увеличение диаметра адсорбента от 10 мм до 15 мм отрицательно сказывается на физико-химических показателях получаемых парафинов, т.е. ухудшаются их качества.

Нами изучено влияние скорости подачи парафина с температурой 100-105°C на качество его очистки перколяционным способом. При этом, диаметр гранул адсорбента ровнялся 10 мм, а высота его слоя 2500 мм (табл.8).

Таблица 8

**Изменение физико-химических показателей доочищенных парафинов в зависимости от скорости их подачи в адсорбционную колонну**

Объёмная скорость подачи парафина, час <sup>-1</sup>	Показатели доочищенного парафина					
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Цвет, усл. ед.	Содержание, % от общей массы		
				минеральных масел	ароматич. углеводородов	Серы
0,5	0,780	56,8	8,0	0,70	0,26	0,037
1,0	0,786	57,1	7,0	0,66	0,23	0,031
1,5	0,789	57,4	7,0	0,64	0,20	0,029
2,0	0,781	57,0	8,0	0,72	0,29	0,038

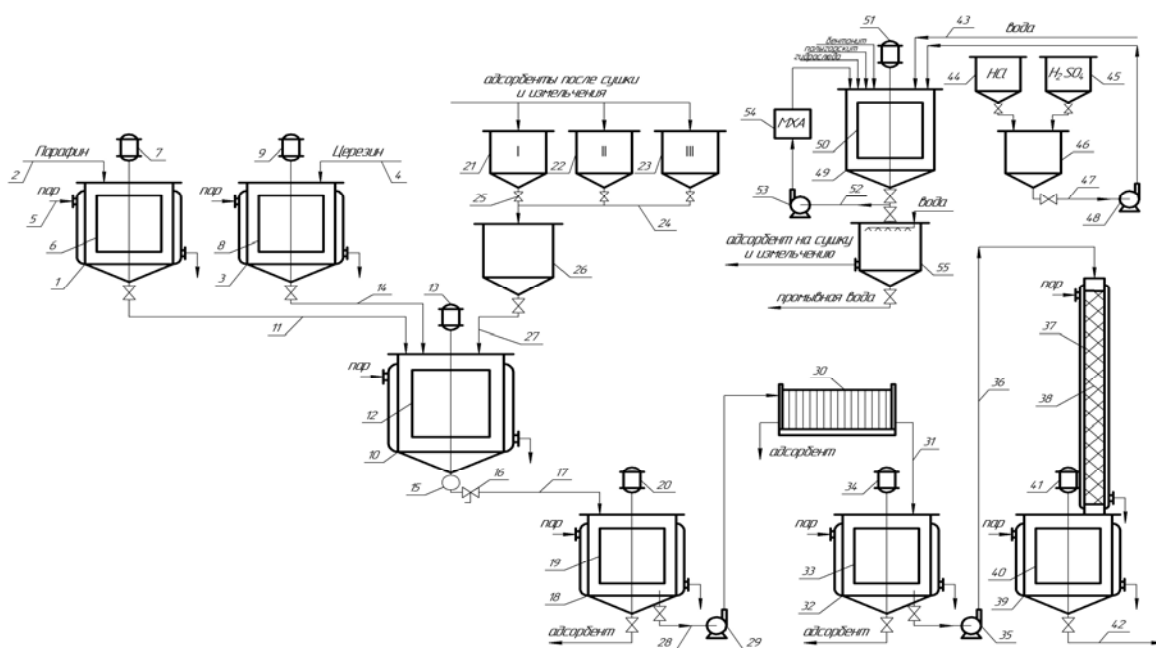
Из табл. 8 видно, что с увеличением объёмной скорости подачи парафина от 0,5 час<sup>-1</sup> до 1,5 час<sup>-1</sup> качество дочищаемого парафина повышается т. е. повышаются плотности и температура плавления получаемых парафинов и наоборот, снижаются цвет и содержание

минеральных масел, ароматических углеводородов и серы.

Таким образом, для получения качественно глубоко очищенных парафинов целесообразно использовать гранулы местных адсорбентов с диаметром и высотой слоя равным 10 и 2500 мм, соответственно. При этом, объёмную скорость подачи сырого парафина в адсорбер необходимо поддерживать в пределах  $1,0-1,5 \text{ час}^{-1}$ .

Чётвертая глава диссертации «Технология глубокой очистки парафинов на разработанных композициях адсорбентов из местного сырья» посвящена разработке двухстадийной технологии глубокой очистки парафинов на созданных композициях адсорбентов из местного сырья, результатам опытно-производственного испытания, разработанных технологий получения кислотоактивированных адсорбентов МХА, очистки парафинов и церезинов на их композициях, а также расчету экономической эффективности внедрения разработанных технологий очистки парафина (и церезина) на предлагаемых композициях местных глинистых адсорбентов.

Перколяционный способ очистки парафина существенно отличается от контактного, прежде всего дисперсным составом адсорбента, который используется в виде гранулы или таблетки (рис. 6).



**Рис. 6. Комбинированная технологическая схема двухстадийной глубокой очистки парафина на разработанных композициях адсорбентов из местных глинистых минералов**

Как отмечалось ранее, основной целью данной работы являлось глубокая очистка парафина и церезина с использованием композиции адсорбентов, полученных из местного сырья. Для этого в ходе исследования было выявлено необходимость организации двухстадийной технологии очистки парафинов и церезинов на порошкообразных и гранулированных композициях глинистых адсорбентов (табл. 9).

парафинов и церезинов с использованием композиции адсорбентов из местных глинистых минералов.

5. Установлено, что для получения качественно глубоко очищенных парафинов целесообразно использовать гранулы местных адсорбентов с диаметром и высотой слоя равным 10 и 2500 мм, соответственно, с объёмной скоростью подачи сырья в абсорбер в пределах  $1,0-1,5 \text{ час}^{-1}$ .

6. Разработана комбинированная технологическая схема двухстадийной глубокой очистки парафина и церезина и нормы технологических режимов их осуществления на разработанных композициях адсорбентов, полученных из местных глинистых минералов.

7. Экономический эффект от внедрения разработанной двухстадийной технологии составил 800 млн. сум в год при годовой производительности линии 100,0 тыс. тн парафина в год.

Таблица 9

**Результаты опытно-производственного испытания двухстадийной технологии очистки парафинов на разработанных композициях глинистых адсорбентов**

Состав композиции адсорбентов, %			Показатели качества парафина					Выход, %
бентонит	палыгорскит	гидро-слюда	цвет в усл. ед.	температура плавления °С	содержание, %			
					серы	аромат.	Масла	
<b>1-я стадия очистки парафина на порошкообразных глинистых адсорбентах:</b>								
50	50	-	2,1	53,2	0,14	1,22	1,43	98,6
50	25	25	1,9	55,5	0,11	1,15	1,22	99,1
25	50	25	2,2	51,3	0,13	1,35	1,38	97,5
<b>2-я стадия очистки парафина на гранулированных глинистых адсорбентах:</b>								
50	50	-	1,5	51,3	0,09	1,05	1,18	98,3
50	25	25	1,3	52,8	0,07	0,96	1,02	98,9
25	50	25	1,6	49,7	0,10	1,12	1,14	97,1

Из табл. 9 видно, что двухстадийная технология очистки парафина позволяет снизить цветность на 0,9 усл. ед., содержание серы на 0,07%, ароматических углеводородов на 0,39% и минерального масла на 0,41%. При этом выход после 2-ой стадии очистки парафина уменьшается незначительно, всего на 0,3%. Причём, повышение качества, а именно снижение цветности очищенного парафина до светло-белого расширяет возможности его применения в бумажно-полиграфической, резинотехнической и других отраслях экономики.

Экономический эффект от внедрения разработанной двухстадийной технологии глубокой очистки парафина с использованием предлагаемой композиции адсорбентов из местных глин при производительности линии 100,0 тыс. тонн в год составил 800,0 млн. сум в год.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлено, что в Республике имеются глинистые минералы, на основе которых можно получить эффективные адсорбенты для очистки парафинов и церезинов, а также минеральных масел, для чего необходимо подобрать способы их активации и оптимальные технологические режимы их осуществления.

2. Установлено, что использование нетрадиционного способа МХА вместо обычного традиционного перемешивания позволяет в 1,3-1,5 раза повысить сорбционную активность получаемых адсорбентов, а использование 15%-ной соляной кислоты при выщелачивании местных глин, богатых СаО (НЦЗБ, КОГ и ТСП) позволяет на 50-75% снизить образование гипса, что очень важно при получении активных адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезинов.

3. Предложены наилучшие местные глинистые минералы и водные растворы минеральных кислот (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl и т.п.) для их активации с использованием МХА.

4. Обоснована необходимость перколяционного метода доочистки

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF  
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND TASHKENT  
CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**  

---

**FERGHANA POLYTECHNICAL INSTITUTE**

**MAMADALIEVA SADOKAT VALIJANOVNA**

**TECHNOLOGY OF DEEP PURIFICATION OF PARAFFINS USING  
CREATED COMPOSITIONS OF ADSORBENTS FROM LOCAL CLAY**

**02.00.11 – Colloid and membrane chemistry**

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

**Tashkent – 2020**

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/T1902.

Dissertation was carried out at the Fergana Polytechnic Institute.

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

**Research supervisors:** **Abdurahimov Saidakbar Abdurahmonovich**  
doctor of technical science, professor

**Official opponents:** **Hamidov Bosit Nabiyevich**  
doctor of technical science, professor

**Muhtorov Nuriddin Shamsiddinovich**  
doctor of technical science

**Leading organization:** **Namangan Engineering Technological Institute**

The defense will take place "22" december 2020 at 15<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council No. DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical Technological Institute, (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, MirzoUlug'bek street, 77-a. Tel.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90, e-mail: [ionxanruz@mail.ru](mailto:ionxanruz@mail.ru)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under № 25). Address: 100170, Tashkent city, MirzoUlug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on " 9 "december 2020 y.  
(mailing report № 25 from " 9 " december 2020 y.).



**Zakirov B.S.**  
Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of chemical sciences, professor

**Salikhanova D.S.**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

**Namazov Sh.S.**  
Chairman of scientific seminar at scientific council on  
awarding of scientific degrees, d ch. s., professor, academician



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The research aims** to develop a technology for deep purification of paraffin on the created compositions of adsorbents from local raw materials.

**The object of the research** is paraffin, obtained from local oils, as well as ceresin, which has a higher melting point.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

the necessity of the implementation of mechanochemical activation at acidizing of local clay minerals is science-based; scientific principles of creation of adsorbent compositions for a deep purification of paraffins and ceresins have been developed; optimal conditions for acid activation of local clay minerals using mechanochemical activator have been discovered; rational conditions for deep purification of paraffins, ceresins and their mixtures by means of adsorbents compositions are developed; development of technologies of adsorbent compositions production with the use of local clay minerals and mechanochemical activator as well as deep purification of paraffins, ceresins and their mixtures with the use of the former; the technology has helped to produce deeply purified paraffin in experimental production to be used for new purposes;

**Implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained on the deep cleaning of paraffins, on the developed compositions of adsorbents from local raw materials:

the Fergana refinery has introduced a technology for producing adsorbents using the mechano-chemical activation of clays with solutions of mineral acids (certificate of JSC «Uzbekneftegaz» dated October 5, 2020, No. 04-24-13). This made it possible to obtain adsorbents with high sorption activity from local clay minerals, and the process of their activation was reduced to 2-3 hours;

the technology of purification of a mixture of ceresin and paraffin clay adsorbents has been introduced in to practice at the Fergana Oil Refinery (certificate of JSC «Uzbekneftegaz» dated October 5, 2020, No. 04-24-13). This made it possible to obtain high-purity paraffin used in the food industry and medicine;

at the Fergana refinery, a paraffin purification technology was introduced according to the developed adsorbent compositions (certificate of JSC «Uzbekneftegaz» dated October 5, 2020, No. 04-24-13). This made it possible to obtain high-purity paraffins using in expensive adsorbent compositions from local raw materials instead of expensive imported ones.

**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 116 pages.

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

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Влияние размера гранул адсорбента на показатели очищаемого парафина // ТошКТИ “Кимё ва кимё технологияси” журнали -Тошкент, 2010.- № 1 - С.66-68. (02.00.00, №3)

2. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А., Салимов З.С.Повышение качества парафина с использованием контактно-перколяционного способа очистки // ТошКТИ “Кимё ва кимё технологияси” журнали -Тошкент, 2010.- № 2 - С. (02.00.00, №3)

3. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Treatment of sulfur paraffin by adsorbent composition from local clay // Узбекский журнал “Нефть и газ”-Ташкент, 2010.-Спец. Выпуск –С.92-93. (02.00.00, №7)

4. Мамадалиева С.В. Зависимость показателей очищаемого парафина от размера гранул применяемого адсорбента // Universum: химия биология-Москва, 2019.-№ 11(65) -С. 59-61. (02.00.00, №2)

5. Мамадалиева С.В., Рахмонов О.К. Механизм воздействия ультразвука на парафин при очистке композицией адсорбентов из местных глин // Universum: химия биология- Москва, 2019. - № 11(65)- С. 47-49. (02.00.00, №2)

6. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А.,Мирсалимова С.Р. Активация глинистых адсорбентов омагниченным раствором серной кислоты // Universum: технические науки - Москва, 2019.- № 11(68)- С.62-64. (02.00.00, №1)

7. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А. Парафинни кутбли кукунсимон адсорбентда контакт усули билан ва кутбсиз донадор адсорбентда перколяция усули билан тозалашнинг самарадорлиги // «Композицион материаллар» Ўзбекистон илмий-техникавий ва амалий журнали.-Тошкент, 2020 .- № 1.- С. 90-92. (02.00.00, №4)

8. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А. Махаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқилган адсорбентлар композициясида парафинни чуқур тозалаш // «Композицион материаллар» Ўзбекистон илмий-техникавий ва амалий журнали.-Тошкент, 2020 .- № 1.- С. 95-97. (02.00.00, №4)

**II бўлим (II часть; part II)**

9. Мамадалиева С.В., С.Р.Мирсалимова, З.М.Давлятова Пути совершенствования процесса очистки нефтепродуктов// Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции: «Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотларини олиш муаммолари».- Фергана 2007 г.- С.198-199.

10. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А. Очистка сернистого парафина композицией адсорбентов из местных глин. // Сборник материалов

Республиканской научно-технической конференции: «Композиционные материалы: структура, свойства и применение».- Ташкент, 27-28 июня 2008 г.- С.150-151.

11. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А., Салиханова Д.С., Хужакулов А.Ф. Термодифференциальный метод активации глинистых адсорбентов. // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции: «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари».- Ташкент, 2009 г.- С.41-43.

12. Мамадалиева С.В., Султонов А.С., Абдурахимов С.А. Комбинированный способ очистки высокосернистых парафинов. // Сборник материалов 5-Республиканской научно-практической конференции: «Ноънанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар».- Фергана, 2009 г.- С.65-66.

13. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Расширение сфер применения парафинов, получаемых на Ферганском НПЗ. // Сборник материалов 5-Республиканской научно-практической конференции: «Ноънанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар».- Фергана 2009 г.- С.138.

14. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Контактнo-перколяционная очистка парафина на местных адсорбентах. // Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции: «Технологии переработки местного сырья и продуктов».- Ташкент, 2009 г.- С.41-42.

15. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Эффективность контактнo-перколяционного способа адсорбционной очистки парафина. // Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции: «Актуальные проблемы переработки нефти и газа Узбекистана».- Бухара, 7-8 октября 2009 г.- С.132-135.

16. Аноров Р.А., Абдурахимов С. А., Мамадалиева С.В. Особенности структуры отработанных алюмосиликатных адсорбентов // сборник материалов II Международной конференции, ФерПИ, «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро - и наноструктурах» Фергана. 2011. часть 2, С. 26.

17. Рахманов О.К., Абдурахимов С. А., Мамадалиева С.В. Оценка влияния ультразвука на сорбционную активность алюмосиликатного адсорбента // сборник материалов II Международной конференции, ФерПИ, «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро - и наноструктурах» Фергана. 2011. часть 2, С. 43.

18. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Изменение качественных показателей очищенных парафинов в зависимости от времени ультразвукового озвучивания // Сборник материалов Международной научно-технической конференции: «Композиционные материалы в промышленности».- Ялта, Крым, 4-8 июня 2012 г.- С.294.

19. Мамадалиева С.В. Перколяционная очистка нефтепродуктов // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции:

«Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар».- Фарғона, 2015 г.- С.95-96.

20. Мамадалиева С.В. Использование местных адсорбентов при контактно-перколяционной очистке парафина // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции: «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар».- Фарғона, 2015 г.- С.93-94.

21. Мамадалиева С.В. Эффективный способ очистки парафина // International Theoretical and Practical Conference «Education and science for sustainable development». - Тошкент, 6-8 апрель 2016.-С 86-87.

22. Мамадалиева С.В.,Тошкузиев Т. Преимущество комбинированной технологии контактно-перколяционной очистки парафина на селективных адсорбентах // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции:«Фаннинг долзарб масалалари».- Фарғона, 2018 г.- С. 173-175.

23. Мамадалиева С.В., Абдурахимов С.А. Purifying sulphur paraffine components adsorbent from local clay // Научно-методический журнал издательства «Проблемы науки»-Москва, 2018.- № 6 (29)- С.15-16.

24. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А.,Рахмонов О.К. Изучение процесса комбинированной очистки парафина на местных адсорбентах // Сборник материалов 3-Международной научно-технической конференции: «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов».- Ташкент, 19-20 сентября 2019 г.- С.127-128.

25. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А.,Рахмонов О.К. Эффективность комбинированного способа адсорбционной очистки парафина на селективных адсорбентах // Сборник материалов 3-Международной научно-технической конференции: «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов».- Ташкент, 19-20 сентября 2019 г.- С.202-203.

26. Мамадалиева С.В.,Абдурахимов С.А. Анализ показателей полученных адсорбентов для глубокой очистки парафинов и церезина// Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Совершенствование и внедрения инновационных идей в области химии и химической технологии» Фергана, 2020г.-Стр.202-205.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида  
таҳрирдан ўтказилди.

Бичими: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» гарнитураси.  
Рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 231.

Гувоҳнома № 10-3719  
“Тошкент кимё технология институти” босмаҳонасида чоп этилган.  
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.