

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 541.08.02: 665.37

ИБРАГИМОВ АКМАЛ АКРАМОВИЧ

**ИШЛАТИЛГАН АДСОРБЕНТЛАР ТАРКИБИДАН МИНЕРАЛ
МОЙЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛИШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

5А 320401 “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси”

Магистр

**академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация**

**Илмий раҳбар:
т.ф.н. Усмонов Б.С.**

.

ФАРҒОНА – 2013

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	4
I-боб МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИ АЖРАТИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИ-ГАН АДСОРБЕНТЛАРНИ ТАХЛИЛИ.	7
1. Нефт компонентларини ажратиш олишда адсорбция ва десорбциялаш жараёнларининг тахлили	8
2. Минерал мойларни тозалашда қўлланадиган адсорбентлар турлари ва хоссалари	13
3. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни регенерациялаш усуллари	15
4. Тадқиқот ишларини мақсад ва вазифалари	16
II-боб ТАЖРИБА ИШЛАРИНИ ОЛИБ БОРИШ УСУЛЛАРИ, ХОМ АШЁ ВА ОЛИНАЁТГАН МАХСУЛОТЛАР ТАХЛИЛИ	18
1. Ишлатилган адсорбентлар тахлили ва ундан ажратиш олинадиган минерал мойларни ажратиш олиш жараёни тахлили	18
1.1. Гилмояли адсорбентнинг фракцияси таркиби ва тахлили	18
1.2. Адсорбентларнинг турли механик аралашмалардан тозалаш қобиляти...	18
1.3. Ишлатилган адсорбентларнинг хажмий оғирлигини аниқлаш	19
1.4. Нефть махсулотлари таркибидаги сув миқдорини аниқлаш	20
1.5. Нефть махсулотлари зичлигини аниқлаш усуллари	22
1.6. Углеводородлар гуруҳий таркиби	24
2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш учун лаборатория қурилмасининг баёни	25
II боб бўйича хулосалар	27
III-боб ИШЛАТИЛГАН АДСОРБЕНТЛАРДАН МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИ АЖРАТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ БОРАСИДА ОЛИБ БОРИЛГАН ТАДҚИҚОТ ИШЛАРИ	28
1. Ишлатилган адсорбентнинг таркиби устида олиб борилган ишлар	28

2. Ишлатилган адсорбентдан минерал мойларни ажратиб олиш янги усулини ишлаб чиқиш	35
III боб бўйича хулосалар	37

IV-боб ИШЛАТИЛГАН АДСОРБЕНТЛАРДАН МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

1. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни юқори даражада ажратиб олишда эритувчи таъсир эттириш орқали марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмани жорий этиш	38
2. Ишлатилган адсорбентлардан ажратилган минерал мойларнидан фойдаланиш ва утилизация қилиш	40
IV Боб бўйича хулоса	43
ХУЛОСА.....	45
ИЛОВА	46
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	46

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Ўзбекистонда бугунги кунда техник жараёнларни стандарт талаблари асосида технологик жараёнларда қўлланилмоқда. Нефт таркибидан керакли компонентларни ажратиб олишни такомиллашган усуллари жорий этиш орқали минерал мойлар кўрсаткичлари ва сифатини кўтариш учун турли импорт адсорбентлардан ва юртимиздаги адсорбентлардан фойдаланиб келинмоқда, уларни қайтарилиш жараёнлари ёрдамида қайтадан ишлатиш имконияти яратилмоқда.

Ҳозирги кунда нефтни қайта ишлаш корхонасида қўлланилган адсорбентлар регенерация жараёнидан сўнг, уларнинг таркибида қолган яъни, ажратиб олинмаган минерал мойларни 30-35% ни ташкил этиши ва уни такомиллашган усуллари технологияга жорий этиш орқали ажратиб олиниши дозарб масалалардан хисобланади. Нефтни қайта ишлаш заводларида ишлаб турган адсорбентлар регенерация қилиш тизимлари самараси паст бўлиб, экологиянинг замонавий талабларига жавоб бермайди. Бунга мисол Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида шундай ишлатилган гилмояли адсорбентлар ташламалари мавжуд бўлиб, уларни миқдори кундан-кунга ортиб бориши ташландиқ адсорбентлар таркибидаги минерал мойларни йўқотилишига сабаб бўлиб, уларни ажратиб олиш, нефтни қайта ишлаш корхоналарининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини яхшиланишига ва худуд экологик мухитини яхшилашга олиб келади. Бундан ташқари маълум даражада қийматли қайтмас йўқотишларини қисқарилишига олиб келади ва фойдаланиш мумкинлиги каби бошқа муҳим омилларни ўз ичга олади.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Нефт компонентлари аралашмаларидан адсорбентлар ёрдами ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни марказдан қочма куч ёрдами билан ишлайдиган қурилмаларни жорий этиш билан юқори даражада ажратиш технологик жараёнини тадбиқ этиши минерал мойларни ажратиб олишда қўлланалган адсорбентларни регенерациялашдан кейинги ҳолатга қолган яъни, етук ҳолатга ёки замонавий сўнги илмий натижалар асосидаги ҳолатга келтиришдан иборат.

Кўрсатилган мақсадга эришиш учун қуйидаги ечим ва вазифалар қўйилган:

- Маълум яъни қўлланилаётган адсорбентларни таркиби ва хоссаларини ўрганиш ҳамда, ишлатилган адсорбентларни таркиби ва хоссаларни таҳлил қилиш.
- Гилмояли ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратишда қўлланилаётган гидромеханик жараён эффективлигини оширишда арзон эритувчиларни танлаш.
- Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш технологиясини оптималлаш ва такомиллаштириш.
- Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш бўйича тавсия этилаётган ушбу технологик усулни лаборатория тажрибасида синаш.
- Ишлатилган адсорбентлар таркибидан минерал мойларни ажратишда марказдан қочма куч билан бирга эритувчи қўллаш орқали жорий этилаётган технологик усулни тадбиқ этишдан кутилган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш.

Илмий янгилиги: Ишлатилган адсорбентлар таркиби ва асосий хоссалари аниқланган ҳамда минерал мойларни ажратишда марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмалардан фойдаланиш қоидалари аниқланган.

Лаборатория тажрибасида ишлатилган гилмояли адсорбентлардан минерал мойларни ажратишда уни эритувчи орқали суюлтириб унга марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилма қўлланилган. Олинган натижалардан кўриниб турибдики, таклиф этилган ушбу технологик усул ижобий натижалар берди. Минерал мойларни ажратиш олиш технологиясини оптимал технологик режими ва тегишли математик модели ишлаб чиқилди.

Амалий аҳамияти.

Ишлатилган адсорбентлар таркибидаги минерал мойларни марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмалар ва эритувчини жорий этиш орқали ажратиш олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва уни тадбиқ этиш натижасида кутилаётган иқтисодий самарага эришиш.

Натижалар чоп этилганлиги. Диссертация материаллари бўйича 4 та маърузалар тезисидан иборат.

Магистрлик диссертация иши хажми. Диссертация кириш, 4та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва 65 атама ва ушбу ишни тадбиқ этилиш даражасини ёритадиган хужжатлардан ташкил топган иловадан иборат. Диссертация 54 бет компьютер текстида ёзилган бўлиб 4 та расмлар ва 7 та жадваллар мавжуд.

I боб МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИ АЖРАТИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН АДСОРБЕНТЛАРНИ ТАХЛИЛИ.

Нефтни қайта ишлаш саноати Ўзбекистон Республикасининг асосий энергия манбаларидан бири ҳисобланади ва унинг замонавий илмий асосланган параметрлар асосидаги жараёнларни тадбиқ этиш иқтисодиётнинг юқори самарадорлигига эришишлиги аниқланади.

Жахон молиявий – иқтисодий инқироzi шароитида саноат ишлаб чиқариш корхоналарининг юқори даражада ишлаши ва равнақи томон юксалаётганлик йўлларининг барқарорлиги Ўзбекистон Республикаси президенти И.А.Каримовнинг [1] китобида кўрсатилган бўлиб, унда маҳаллий хом ашё ресурслари ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан оқилона фойдаланишнинг замонавий йўналишларини ёрқин ёритиб берганлар.

Бугунги кунда мамлакатмизнинг нефтни қайта ишлаш заводларида турли адсорбентлардан фойдаланилмоқда, уларнинг замонавий регенерациялаш энг зарур технологик ва экологик масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Қора олтин таркибини ташкил этган компонентларни тўлиқ юқори концентрацияларда ажратиб олиниши, улардан фойдаланиш имкониятларини яратиб беради. Бу эса чиқинди ҳолидаги аралашмаларни чиқишини олдини олади. Ишлатилган адсорбентларни замонавий қайта ишлаш масалалари бўйича мамлакатимиз ва чет эл мамлакатларидаги кўпгина олимлар ва мутахассислар шуғулланганлар [2-5].

Лекин ушбу масалаларнинг барча томондан тўлиқ ечилган деб бўлмайди. Чунки адсорбентларни регенерациялаш бир қатор босқичлари маълум даражада энергия ва материалларни кўп сарф этиш билан олиб борилади. Ишлатилган адсорбентлардан аҳамиятли ва қимматли маҳсулотлар ажратиб олишнинг но анъанавий усулини қўллаш юқорида кўрсатилган сарфларнинг маълум даражада камайтиришга олиб келади. Экологияга бўлган салбий таъсири камаяди ва технологиянинг хавфсизлиги ортади ҳамда нефтни қайта ишлаш корхоналарининг хом ашё ресурсларидан тўла фойдаланиш даражасини ортиради.

Буларни ҳисобга олган ҳолда диссертация ишининг ушбу бобида биз асосан нефтни қайта ишлаш заводларида ишлатилади асосий адсорбентларининг таркиби ва хусусиятлари, уларнинг регенерациялаш усуллари ва йўллари, утилизациялаш ва бошқалар кўриб чиқилди.

Саноатни ривожланишида фан ва техника ютуқларини кенг кўламда қўлланиши ёш мутахассисларга катта талаблар қўяди. Магистрлар ишлаб чиқаришда ўз меҳнат фаолиятини бошлаётганда ҳозир қўлланаётган ишлаб чиқариш технологиясини юқори савиядаги технология деб эмас, аксинча, бу технологияни янада ривожлантириш, такомиллаштириш зарур деб қарашлиги

керак. Бундай қараш мутахассислардан нафақат назарий билимларнигина эмас, балки ишлаб чиқариш жараёнини ижодий таҳлил қилиш, иш тажрибасига эга бўлиш, фан ва техника ютуқлари асосида технологик ускуналар унумдорлигини ошириш, хом ашё ва энергия сарфини камайтириш, бир реакция зонасида икки ёки ундан кўп типли ва термодинамик жихатдан мумкин бўлган реакцияларни бирданига ўтказиш йўли билан ишлаб чиқариш босқичларини камайтиришни талаб қилади. Ёш мутахассис қўлланаётган катализаторларни танлай билиши, уларнинг хусусиятларини модернизация йўли билан яхшилаб олишнинг технологик жараёнини, хом ашёнинг таҳлилини автоматик бошқариш усуллариини ишлаб чиқаришга кенг қўллаш, оралиқ ва ярим маҳсулотларни таркибини таҳлил қилишни ҳам билиши керак.

Шу мақсадда ўқитилаётган маърузанинг сифатига талаб анча ошади, техник ўқув қуролларини ва янги техникани бошқа турлари кенг қўлланилади. Назарий ва семинар машғулотларига тайёрланишни енгиллаштириш учун хар- хил қўлланмалар, услубий кўрсатмалар, маъруза матнлари ва бошқа қўлланмалардан (жадвал, график, схема) фойдаланилади.

Ўтилган материалларни сўраб туриш, назорат ишларини ташкил қилиш, уй вазифаларини доимо текшириб туриш йўли билан ўқув режасини бажарилиши текшириб турилади. Ўқув семестри давомида маъруза машғулотлари бўйича 2 та оралиқ ва битта якуний баҳолаш назорат ишлари ўтказиш режалаштирилган.

Талабаларни илмий- тадқиқот ишларига жалб қилиш катта аҳамиятга эга. Бир реакция ёки бир технологик жараённи ўрганиш даврида талаба турли қийинчиликларга дуч келади ва уларни бартараф қилиш йўллариини ўрганади. Талаба янгиликни лабораторияда ёки ишлаб чиқариш амалиёти вақтида назарий томондан хал қилишга ўрганади.

Талаба ўз илмий ишлари ҳажмини кўз олдига келтира олади. Бу ҳолат тажриба ўтказилган вақтдан бошлаб, то уни натижаларини қўлланилишигача бўлган даврни ўз ичига олади. Унга тажриба, конструкторлик ишларининг ҳамма қийинчиликлари маълум эмас, шунинг учун ўқиш жараёни давомида илмий тадқиқот ишларининг босқичлари, илмий изланишлар, хар-хил текширишлар, конкрет илмий ишларни бажариш, янги технологик ускуналар ва линиялар, жараёнлар, ҳисоб китоб,

конструкторлик иш ёки тажриба, технологик схема бош намунасини яратиш, технологик регламент тузиш ҳақидаги маълумотлар берилади.

Шуни айтиш керакки, ҳар- бир илмий ишни бажарувчи илмий- тадқиқот ишини тузилган аниқ иш режаси бўйича олиб бориши лозим. Мавзу танланиши ва бажарилиши, ишни илмий ва амалий аҳамияти, патент ва адабиёт ноъмалари бор ёки йўқлиги, муаммони ечилиш йўллари ва текшириш усуллари танланиши асослаб берилади. Иш дастурига илмий текшириш ишлари натижаларини қўллаш, шунингдек, мавзунинг биринчи технологик асосланувчи, ишларни амалиётда қўллашга тайёрлаш дастурини тузиш, иш ва техника хавфсизлиги инструкцияларини ёзиш ҳам киради.

Ҳозирги замонда назарий ва тажриба билан бажариладиган илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш ҳар бир аспирантга, илмий ходимга ва магистрга керакдир.

Шунинг учун ушбу фаннинг умумий мақсадлари қуйидагича:

- илмни структураси, тузилиши билан талабани таништириш:
- талабалар илмий тадқиқотининг асосий усуллари, структураси билан таништириш
- тажриба тадқиқотлари натижаларини режалаштириш ва таҳлил қилишни ўрганиш
- илмий тадқиқот натижаларини қандай тарзда расмийлаштирилиши билан таништириш.

Илм – мураккаб ва айна ҳолда умумий социал кўринишдир. Унинг асосий мақсади янги илм олиш ва унинг асосида янги усуллар яратиш, янги масалаларни ечишдир.

Илм – билимлар системаси, бу шахсларнинг онгл савиясидир. Шахслар илм натижасида дунёни кенг миқёсда билишга ҳаракат қилишади.

Илм- мураккаб информацион системадир. У янгиликларни йиғишда, ҳамда уни таҳлил ва қайта ишлаш учун кераклидир.

Илмни икки асосий функцияси мавжуд: билим функцияси ва амалий функцияси. Булар илмни ҳар томонлама кўринишига тўғри келади, яъни илм-изчил информацион система бўлиб шахсларнинг кейинги фаолиятини ўрганиш ва натижаларини амалиётда қўллаш учун зарур бўлади.

Илм- мустақил система сифатида бир-бирига боғланган учта элементлардан иборат:

- билимни тўплаш;
- шахсларнинг фаолияти;
- тегишли корхоналарнинг фаолияти;

Демак, илм бир бутун ижтимоий (социал) системани ўз ичига олувчи доимий ривожланиб турган шахсларнинг фаолиятидир.

Илмий билим системаси қуйидагича тавсифланади:

1. Илм тармоғи бўйича -ижтимоий илм, техникавий илм ва табиий илм;
2. Илмий фанлар бўйича: математика, физика, кимё, физикавий кимё ва х.к.
3. Илмий фаолияти натижалари бўйича: публикациялар, ихтиро, патент, конструкторлик иши, тажриба – технологик иш ва бошқалар.

Илмий иш, илмий фаолият, илмий меҳнат – бу шундай илм фаолиятики, янги илмий билимларни, техника ва технологияни ўрганишга, системага солишга ва қайта ишлашга қаратилган. У янги технологияни яратиш, маҳсулот хусусиятларини яхшилаш, маҳсулотни қайта ишлаш, янги илмий билимни системалаштириш учун йўналтирилади. Илмий ишни натижалари қуйидаги асосий кўрсаткичлар билан ифодаланади:

- оригиналлиги ва янгилиги билан,
- такрорланмаган натижалари билан яккаю ягона бўлиши керак,
- таваккалиги билан, чунки изланиш хар-хил кўринишда бўлиши мумкин, яъни ижобий ва салбий.

Илмий фаолият тавсифланади:

1. Мақсади бўйича: назарий ривожланиш, янги техника воситаларини ишлаб чиқариш ва бошқалар;
2. Илмий иш тури бўйича: фундаментал ва табиий;
3. Илмий ишларнинг диапазони бўйича: илмий проблема (муаммо), илмий мавзу, илмий савол ва бошқалар;
4. Тадқиқотнинг усули бўйича: назарий, тажриба ва аралаш.

Илмий- тадқиқот ишларини режалаштириш ва ривожлантириш тамойиллари. Илмий тадқиқот ишларини режалаштириш олинаётган махсулотни сифатига қараб олиб борилади.

Директив режалар асосида халқ хўжалигини юксалтириш учун ҳар-бир тармоқдаги министрлик ва ЎзР ФАси узоқ йилларга мўлжалланган истиқболли режа тузади. Кейин бу режалар шу соҳадаги илмий текшириш институтларида дифференциалланади. Академик институтларда табиий шароит ва махсулаштирилган ҳаракатлар асосида йиллик режалар тузилади ва бу режаларни бажаришни квартал ва ойлар бўйича муддатларга бўлинади.

Илмий текшириш институтларидаги ҳар бир илмий лаборатория алоҳида иш режасига эга ёки умумий иш режасини маълум қисмини ўз ичига олади. Бунга лабораторияларда қанча катта илмий ходим, кичик илмий ходим, ёрдамчи ходим ишлаши кераклигини кўрсатиш ҳам киради. Лабораториянинг иш режаси унинг мажлисида муҳокама қилинади, институт илмий кенгашида тасдиқланади. Режаларни бажарилишини даврий текшириш, пастдан юқорига қараб олиб борилади. Илмий-тадқиқот ишларининг якуни, яъни ҳисоботи институтнинг илмий ва молиявий фаолиятини қамраб олади. Илмий-тадқиқот ишларини олий ўқув юртларида самарали тарзда бажарилиши катта аҳамиятга эгадир. Бир томондан у профессор- ўқитувчиларнинг илмий савиясини оширади, иккинчи томондан кафедранинг илмий- тадқиқот ишларида қатнашадиган талабаларини профессионал тайёргарлигини юқори даражага кўтаради.

Мустақил Республикамизда барча соҳалар бўйича илмий- тадқиқот ишлари салмоғини янада ошириш, илмий изланишлар натижаларини юқори самарадорликга эришишини таъминлаш, замон талабларига мос равишда ривожлантириш вазифалари амалга оширилмоқда. Илмий- тадқиқот ишларини ривожлантиришнинг асосий тамойиллари қуйидагилардан иборат:

- Ишлаб чиқариш соҳаларига оид муаммо ва вазифаларни аниқ белгилаб олиш;
- Мазкур муаммоларни ҳал этиш бўйича илмий- тадқиқотлар олиб бориш мавзуларини аниқлаш;
- Тажрибаларнинг самарадорлиги ва унумдорлигини оширишда моделлаштириш;

- Илмий ишлар натижаларини ўз вақтида расмийлаштириш, патент, ихтиро ва лицензиялар мавжудлигини топа билиш, илмий- тадқиқот ишларини замонавий қурилмаларда бажаришга эришиш, электрон ҳисоблаш машиналари ва ахборот технологияларидан унумли фойдаланиш ва бошқалар.

Нефтдан олинadиган турли суюқ ёқилғилар энергиянинг муҳим манбаи бўлиб ҳисобланади. Мутахассисларнинг фикрича 2005 йилгача энергия ишлаб чиқаришда нефтнинг тулган ўрни 30-35% га кўтарилади. Ярим асрдан кейин эса нефт кўмир билан биргаликда ер шарини энергия билан таъминлашнинг 50% ни ташкил этади.

Нефт қадим замонлардан маълум бўлган ёқилғи манбаидир. XVIII асрдан бошлаб ундан керосин, XIX асрда эса бензин ёқилғилари олина бошланган. Уасосий энергия тури бўлиши билан бирга пластмасса сунъий каучук, толалар ва бошқа кимёвий моддалар ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Шу боис нефтнинг таркибини ва ундан олинadиган турли углеводородлардан иборат маҳсулотларнинг хоссаларини ўрганиш катта аҳамиятга эга. Нефтни қайта ишлаш шароитларида олинadиган маҳсулотларни асосан уч қисмга — суюқ ёқилғилар, мойлаш моддалари (ёки ёғлар) ва бошқа маҳсулотларга ажратиш мумкин. Бу углеводородлар уз навбатида қаерда ишлатилишига қараб яна бир қанча гуруҳчаларга бўлинади (масалан, битум, кокс, парафинлар ва бошқалар). Ўзининг физикавий ва кимёвий хоссалари бўйича нефтлар таркиби турлича бўлади. Бунда зичлиги, солишпирма оғирлиги, қовушқоқлиги, эриш, қотиш, қайнаш ҳароратлари, ёниш иссиқлиги, таркибидаги углеводородларининг молекуляр массаси ва бошқа хоссаларини билиш катта аҳамиятга эга чунки шу физик-кимёвий кўрсаткичлар юқорида айиб ўтилган уч қисм миқдорини белгилайди. Касб-ҳунар коллежлари талабалари ҳамда шу тармоқда меҳнат қилаётган кенг жамоатчилик эъти- борига ҳавола этилаётган ушбу ўқув қўлланмада ҳозирги кунда нефтни қайта ишлаш жараёнини содда ва равон тарзда баён қилишга ҳаракат қилинган. Китобда замонавий технологиялар асосида нефтни қайта ишлаш қурилмалари ҳамда уларда олинadиган автомобил бензини, дизел ва реактив двигателлар ёқилғиси, кокс, битум ва бошқа маҳсулотлар ҳақда маълумотлар берилган. Бу маҳсулотларни олиш йўллари тавсифи, схемаси ва уларнинг сифатини ошириш таҳлиллари баён қилинган. Жумладан, нефтни бирламчи хайдаш ва нефт маҳсулотлари сифатини оширувчи каталитик

риформинг, гидротозалаш, гидрокрекинг, кокслаш ва бошқа жараёнлар ифода этилган. Ўқув қўлланмада муҳим жараёнларни ўзлаштириш буйича ўз билимларини синашга оид машқ ва мисоллар берилган.

1.1. Нефт компанентларини ажратиш олишда адсорбция ва десорбциялаш жараёнларининг тахлили.

Нефтни қайта ишлаш технологик жараёнларида тозаланаётган суюқликлар таркиби ва жараённинг олиб бориш шароитига қараб турли табиий ва синтетик қаттиқ адсорбентлардан фойдаланилади. Кўп вақтларда ушбу адсорбентлар сорбциялаш ва танлаш хусусиятини ошириш учун турли усулларда фаоллиги оширилади [6,7].

Фаоллаштиришган гилмоялардан, кўмир ва бошқалар ёрдамида хусусиятидан келиб чиқиб ўз юзасида турли моддаларни ютиш қобилиятига эга бўлиб, ушбу хоссасига асосан мураккаб аралашмаларни тозалашда хусусан нефть маҳсулотларини тозалашда ҳам кенг миқёсда қўлланилади. Бунда адсорбент молекулалари ютилувчи модда молекулалари билан кимёвий реакцияга киришмайди, яъни янги кимёвий хусусиятга эга бўлган моддалар ҳосил бўлмайди. М.И.Дублин ва унинг ҳамкасблари [8] маълумотларига кўра ғовакли (поролит) адсорбентлар синфига кирадиган. Гилмояли адсорбентларни физик адсорбциялашда асосий адсорбциялаш ва индукциялаш ролини ўйнайди. Ғовакли (поролит) адсорбентлар таркиби асосан кремний оксидлари ва кристалланган сувлардан иборатлиги маълум, ҳамда бошқа металл оксидлари мавжуд бўлиб, ушбу адсорбентларнинг структура панжараси қуйидаги ион ва комплекслардан иборат: Si^{4+} , Al^{3+} , Mg^{2+} , O^{2-} , OH^- , $(\text{SiO}_4)^{4-}$, $(\text{AlO}_4)^{5-}$ [9].

Адсорбентлар юзасига жойлашадиган ионлар адсорбент массасида бўладиган қарама-қарши ионлар билан кимёвий мувозанатда боғланганлигига қарамай, ички ионлар майдалиги қисман тўлғизадиган куч майдонига эга бўлган электростатик зарядларга эга бўлади. Адсорбент пораларидаги ионларни тўлдирилмаган куч майдонида бўлган поролит адсорбент узуликсиз электр майдони ҳосил қилади ютилаётган модданинг молекулаларининг адсорбцияланишига асосан дисперсия эффектидан устун турадиган, ориентациялаш эффекти таъсирида кетади [10].

Бундан маълумки ютилаётган модданинг дипол моментининг (дипольного момента) ортиши натижасида унинг ютилиш қобилияти ортади. Шу сабабли порали бўлмаган моддаларнинг порали адсорбентларда адсорбциялаш, ушбу адсорбциялаш юза кучи майдони таъсирида индукцияланган дипол ҳосил бўлишига боғлиқ. Бу ҳолатда дисперсли кучларнинг рўли сўзсиз унча катта эмас [11].

Л.Г.Гурвич маълумотиға кўра нефт маҳсулотлари фракциялари ва қолдиқларидан алюиносиликатларда энг юқори ютилиш қобилиятиға смола-асфальт моддалар мавжуддир. Сўнг уларнинг камайиш тартиби бўйича полициклик ароматин, бициклик ароматин, моноциклик ароматин нафт ва парафинли углеводородлардир. Шу билан бир қаторда ушбу адсорбентларда термик ва каталитик жараён маҳсулотлари тўйинмаган углеводородларнинг ютилиши бош углеводородлар ва смолаларға нисбатан юқори, бу эса поралиланиш қаршилиғиға боғлиқдир.

Олтингугурт сақловчи бирикмалар ва полициклин ароматик углеводородларнинг алюиносиликатларға ютилиш қобилияти бир хил бўлганлиғи сабабли, ушбу адсорбентда ажратиш имкони мураккабдир[12].

Ароматик углеводородлар адсорбент юзасидаги ионлар билан комплекс бирикмалар ҳосил қилиши, шунингдек уларнинг танлаб эритиш хусусиятиға эга эритувчилар ёрдамида эриши, электроннейтрал молекулада адсорбент электр майдони таъсирида дипол моменти ҳосил бўлиши ҳисобланади [13].

Ароматик углеводородларнинг ютилиш қобилияти шунингдек ароматик углеводородларнинг аниқ тузилиши эритувчиға боғлиқ [14].

Бундан маълум бўлишича кичик ароматик ядролар нефт халқалари ёки ёнидаги парафин занжири каби кўриниши қанча кам бўлса, уларда индукцияланган дипол моменти шунча осон вижудға келади ёки пайдо бўлади ва бундан углеводородларни порали адсорбентларда углеводородларнинг адсорбцияланиши самараси янада ортади. Бунда ароматик углеводородлар молекуласида халқалар қанча кўп бўлса, алюиносиликатларда шунча мустахкам адсорбцияланади [15].

Бунда парафинли ва нефтенли углеводородлар порали адсорбентларда унча мустахкам бўлмаган ҳолда (бўш) адсорбцияланади [16].

Маълумотларга [17] биноан адсорбциянинг самарадорлигига ажратиладиган модда гуруҳининг кимёвий таркибидан ташқари, уларнинг физик-кимёвий хоссалари ҳамда молекалалари ўлчамлари катта таъсир кўрсатади, сўнг адсорбцияланаётган модданинг адсорбент ғоваклари ичига чуқурроқ кириши учун имкониятлар туғдиради.

Шу сабабли кўпинча адсорбентлар хоссаларини характерлайдиган асосий кўрсаткич адсорбентларнинг масса бирлигига максимал ютилган модда миқдори билан аниқланади. Адсорбциялаш фаоллиги, унинг ғоваклилиги асосий характерларидан хисобланади. Бундан маълум бўлишича статик фаоллик ва динамик адсорбциялаш фаоллигига бўлинади [18].

Бунда мувозанатли статик фаолликни адсорбент маълум ҳараратда, босим ва адсорбцияланаётган модда миқдори масса бирлигига максимал ютилган модда миқдори билан, динамик фаоллик эса адсорбция тезлиги билан аниқланади [19].

Бундан кўриниб турибдики, нефть маҳсулотларини тозалаш, адсорбентни танлаш асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб, адсорбентлар ғоваклиги хисобланади.

Амалда адсорбент доналари ғоваклилиги (ϵ) қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\epsilon = 1 - S_k / S_u \quad (1.1)$$

бу ерда: S_k – фаразий зичлик бўлиб, адсорбент доналари массасининг унинг адсорбент таркибига ва ғовакликлар ҳажмига кирадиган модда ҳажмидан ташкил топган ҳажмига нисбати билан аниқланади.

S_u – адсорбентнинг ҳақиқий зичлиги, яъни адсорбентнинг ташкил этувчи модданинг ҳажм бирлиги массаси билан ифодаланади.

Адсорбент қаватининг мустаҳкамлиги доналар билан банд бўлмаган ҳажм хиссаси бўйича қуйидаги формула бўйича аниқланади [20].

$$E_{\text{сн}} = 1 - S_n / S_u \quad (1.2)$$

Бу ерда: S_n – адсорбент қавати массасини характерлайдиган солиштирма зичлиги. (гравиметрик)

Ушбу хар иккала кўрсаткич адсорбция жараёнинг самарадорлигини ва техник - иқтисодий кўрсаткичларини аниқлайди. Масалан нефть махсулотларининг ҳосил бўладиган гидравлик қаршилик адсорбент қаватининг мустаҳкамлигига боғлиқ, унинг ютиш фаоллиги эса ғоваклигига боғлиқ. Ғоваклик қанча кўп бўлса адсорбент бўлакларининг солиштиртма юзаси шунча кўп бўлади ва ютилган модда миқдори билан аниқланадиган адсорбциялаш фаоллиги хар қандай шароитда ҳам шунча юқори бўлади.

Маълумот [20]га асосан ғовак адсорбентлар учун солиштирма юза 800-1000 м²/г атрофида бўлади, ғовак бўлмаган майда кристаллар учун 1-500 м²/г бўлади.

Амалда элақда тўлиб қоладиган маълум дона ўлчамлари яъни, фракция таркиби билан характерланадиган адсорбентнинг гранулометриқ таркиби ахамияти, ҳамда динамик ва статик юкламада адсорбент барқарорлиги белгиланади [21]. Адсорбентнинг статик активлиги харорат ортиши билан камаяди, босим ортиши билан ва маълум концентрация ортиши билан кўпаяди, чунки диффузия тезлиги қовушқоқликка боғлиқ ва бошқалар... адсорбент ғоваклариға бўлинадиган махсулот диффузияси тезлигидан ташқари, адсорбция жараёни тезлигини аниқлашда, адсорбент юзасида икки ўлчамли адсорбциялашаётган қавати ҳамда адсорбент ва адсорбцияланаётган модда поралилиги, таркиби ва физик – кимёвий таркибига боғлиқ.

Бу ҳолатда адсорбция тезлиги вақт бирлиги ичида масса бирлигига ёки адсорбент юзасига адсорбцияланаётган молекулалар сони билан аниқланади [22].

Бугунги кунда нефть махсулотларини тозалаш ва ажратишда, уларнинг адсорбцияланаётган компонентлари иқтисодиётнинг турли соҳаларида ишлатиш нуқтаи назаридан бир хил ахамиятга эга. Шу сабабли адсорбентда адсорбцияланаётган компонентлар ишлатилган адсорбентлардан турли усулларда ажратиб олиниши зарур. Адсорбция жараёнидан фарқли равишда бу жараён эндотермик жараён ҳисобланади [23].

Адсорбция жараёни экзотермик жараёнлиги маълум, адсорбент ғовакларидан ажратилаётган моддани киришини таъминловчи чегарадан хароратни ортиб кетиши натижасида адсорбция жараёни самараси пасаяди, адсорбцияланган модда компонент чиқиб кетишигача олиб келади. Бунда ушбу компонентлар адсорбент

юзасидан юқориқадар адсорбцияланиш хусусиятига эга бўлса эритувчилар ёрдамида сиқиб чиқарилади [24].

Десорбция жараёни ҳарорати кўтарилишида адсорбцияланиши паст бўлган эритувчидан фойдаланиш мумкин, жумладан, ажратилган маҳсулотни эритиш учун. Лекин десорбция жараёни чуқурлиги ушбу эритувчилар билан албатта кам. Баъзида ишлатилган адсорбентдан нефт маҳсулотларини десорбциялаш сув буғи ёрдамида олиб борилади [25]. Десорбция жараёни ҳарорати кўтарилганда тезлиги камайтирилиши, адсорбцияланган молекулалар ҳаракат тезлиги ошиши адсорбент молекулалари билан адсорбцияланган модда молекулалари орасида боғланишни узулишига олиб келадиган ҳолат тушунилади.

Десорбция жараёни адсорбентни тозалашдан сўнг регенерациялаш ёки адсорбцияланган компонентни ундан ажратгандан сўнг бажарилади.

Лекин юқорида кўрсатилган десорбция усуллари адсорбентни тозалашдан ёки юқори ҳароратда қайнайдиган нефт компонентларини ажратишдан сўнг регенерациялаш вақтида мумкин эмас, чунки бунда адсорбент юзасида смоласимон моддалар, юқори адсорбцияланиш хусусиятига эга бўлган полициклик ароматик углеводородлар қолади. Шу сабабли уларни адсорбентлар юзасида ёқиш йўли билан олиб ташланади [26].

Нефть маҳсулотларининг сифати қўйилган талабларга жавоб бермаган вақтда адсорбентлар ишлатилган деб ҳисобланади. Амалда 500-650⁰С ҳарорат печда куйдириш йўли билан алоҳида қурилмада регенерацияланади [27].

Минерал мойларни (ёки парафинларни) стационар адсорбент қавати орқали тозалаб тугаллаш қурилмаси технологик тизими келтирилган. Бир колоннада мойлар (ёки парафин) адсорбцион тозаланади, бошқасида адсорбентни регенерация қилинади. Ушбу тизимлар етарли самарали эмас, чунки адсорбентни регенерациялаш учун 300 соатдан ортиқ вақт сарфланади. Бундан ташқари ишлатилган адсорбентларни юқори ҳароратда регенерациялашда экологик хавфсизлик имконлари кўзда тутилмаган [28]. Нефть маҳсулотларини перколяция усулида адсорбцион тозалаш бахтга қарши узулуксиз усулда олиб борилади, кўп миқдорда қимматли маҳсулотлар қайтмас ҳолатда йўқолади.

Бундан маълумки десорбция жараёни яъни адсорбентларни регенерациялашни такомиллаштириш нефтни қайта ишлаш корхоналарининг техник иқтисодий кўрсаткичларини оширишга олиб келади.

1.2. Минерал мойларни тозалашда қўлланиладиган адсорбентлар турлари ва хоссалари.

Бугунги кунда нефт хом ашёларини тозалаш ва турли компонентларга ажратишда табиий ва фаоллаштирилган адсорбентлардан фойдаланилади. Биринчисига юқори адсорбцияланиш фаоллиги эга бўлган ва катионлар алмашиш қобилиятига эга [29-31] полиминерал гилмоялар (бетонит, палигоренит ва бошқалар) киради.

Бетонит гилмояларнинг асосий минерали бўлиб, кўп миқдорда сув тутган монтмориллюнит-силикат эканлиги маълум. Баъзи Россия давлатидаги нефтни қайта ишлаш корхоналарида табиий кремнезелик породалар (диатомит, трепелло, опоки и т.п.) таркибида 7-10% ишқор ва ишқорий металл бўлган гилмоядан фойдаланилади [32].

Сўзсиз ушбу гилмояларнинг адсорбциялашда танлайдиган фаоллиги турлича. Масалан: гумбрин биринчи термик ишлов берилгандан сўнг унга юқори бўлмаган хароратда ортикча сувни чиқариб юбориш жараёнида адсорбент сифатида фойдаланилади. Бошқа гилмоялар кислоталар билан (сульфат ёки хлорид) ишлов бериш йўли билан фаоллаштирилади.

Маълумот [33] дан маълум сульфат кислота билан ишлов берилган асканит юқори ютиш қобилиятига эга, бу ютиш ғовақларини хажмини, адсорбция фаол марказини кенгайтириш билан тушунтирилади.

Аксинча терпеллар ва опокларни кимёвий активлаб бўлмайди, уларни 600⁰С хароратда термик ишлов бериш йўли билан фаоллаштирилади [34]. Табиий циолитлар (шабазит, модернит ва бошқалар) нефт маҳсулотларини тозалашда ўрганилган бўлса ҳам, амалда қўллаш имконияти топилмаган [35]. Нефтни қайта ишлаш корхоналарида фойдаланиладиган адсорбентлар тахлилида маълум бўлдики, уларда кўпинча маҳаллий ишлаб чиқариш активланган гилмояларидан фойдаланилган. Масалан Россия [36-38] Зикеев ва Савинек гилмоялари ҳамда Гумбриндан олинган майда дисперсли адсорбентлардан кенг фойдаланилади.

Қозоғистонда 20% сульфат кислота билан активланган Кеме бетонитдан фойдаланилади [39]. Грузияда асканитдан [40], Арманистонда эса иджеван гилмоясидан [41] фойдаланилади. Ўзбекистон ҳудудида 100 дан ортиқ нефть маҳсулотларини тозалаш учун адсорбент олиш, ушбу гилмояларни ҳосил қилиш имкониятлари бор ва маълум бўлган ҳудудлари мавжуд [42]. Бахтга қарши улардан баъзиларигина нефть маҳсулотларини тозалашда фойдаланишга яроқли деб топилган. Масалан навбахор карбонатли полигорскитидан «Юнуратит-бентонит» Б маркали авиокрасинни тозалаш учун адсорбент олинган [43].

Активланган бентонитлар ва полигорскитлар асосида парафинларни тозалаш учун олинган адсорбентлар композициялари таклиф этилган [44]. Гилмояли адсорбентлар тури ва минералогик таркибидан қатъий назар ўзида маълум миқдордаги нефть маҳсулотларини ўзида тутиб қолади, шу сабабли уни турли усуллар билан ажратиш олиш талаб этилади.

Масалан фойдаланиладиган гилмояли адсорбентларнинг мой сифими қуйидаги қисқарувчи қаторида кўрсатилади [45].

Опонлар > бентонитлар > гидрослюдали гилмоялар > полигорскитлар > каолинлар ва бошқалар. Бугунги кунда адсорбент сифатида опокли гилмоя кўринишида фойдаланишда минерал мойларнинг йўқотилиши энг кўп бўлиши кузатилган.

Агар нефтни қайта ишлаш корхоналарида минерал мойларни тозалаш учун ҳозирда асосан Кармана (Навоий ҳудуди) [46] термик активланган опокларда бажарилаётганлигини ҳисобга олсак, ушбу ишнинг долзарблиги ва амалий аҳамияти маълум бўлади.

Турли композицияли адсорбентларга ўтиши билан аҳамиятли маҳсулотлар - мойларнинг чиқиндилар билан биргаликда йўқотилишини камайтиришга имконият яратилган бўлади.

Нефть бир амас, балки бир қанча кимёвий бирикмалар аралашмасидан иборат суюқлик. Нефть қиздирилганда унинг ҳолатини тавсифловчи, нисбатан қ и з и қ хусусиятлари (хоссалари) намоён бўлади. Агар нефть қайнаш ҳароратига қадар қиздирилса ва уни шу ҳолатда сақлаб турилса, у буткул парланиб (буғланиб) кетмайди.

Солиштириш учун, масалан, сувни кўриб чиқайлик. Сув солинган идишни 100°C (212°F ёки 373 K) гача қиздириб, хароратни сақлаб тураек. сув қайнай бошлайди ва аста-секин буғланади. Ва ниҳоят иситишни давом эттиреак, у бутунлай буғланиб кетади.

Агар сув солинган идишда термометр бўлга, сиз охирги сув томчиларининг буғланишидан олдин ҳам харорат 100°C атрофида сақланиб қолганини кўрасиз. Сўнга сабаб, H₂O таркибли кимёвий бирикма сув айнан 100°C да қайнайди. Текисликдаги атмосфера босими остида сувнинг қайнаш харорати 100°C, ундан кам ҳам, кўп ҳам эмас.

1.3. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни регенерациялаш усуллари.

Диссертациянинг аввалги бобларида (парагирфларида) кўрсатилганидек - ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни қолдиғини ажратиб олиш иқтисодий самараси паст деб ҳисобланган, шу сабабли уни йўлга қўйишга унча эътибор берилмаган. Бундай муносаббатлар натижасида нефтни қайта ишлаш корхоналари ҳудудлари адсорбентлар ташламалари жуда кўп миқдорда йиғилиб қолган. Фарғона ва Олтиариқ нефтни қайта ишлаш корхоналарига Ўзбекистон Республикаси Давлати табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси томонидан жарима санкцияларини ортиб бориши ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш технологиясини такомиллаштиришни талаб қилади. Эритувчи сифатида углеводородлардан (бензин, гексон ва бошқалар) иқтисодий фойдага эга эмас ва ёнғин хавфи кучли [47]. Шу сабабли адсорбентларни регенерациялашнинг ушбу усули амалиётда фойдаланилмайди.

Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олишда энг арзон ва маълум бўлган усул, уларни сувли эритмада (суспензия кўринишида) қайнатиш ҳисобланади [48].

Бунда албатта фойдаланилаётган сувнинг роли катта. Кўпгина сувлар гилмояли суспензияларни қовушқоқлигини камайтириш хусусиятига эга, бу эса уларнинг юза таранглигини пасайишига сабаб бўлади [49]. Кўпинча бу ионоген бўлмаган эмульсия учун қўлланиладиган “сув мой” ва бошқалар.

1.4. Тадқиқот ишларининг мақсад ва вазифалари.

Минерал мойларни ишлатилган адсорбентлардан ажратиб олишни иқтисодий самараси билан бир қаторда, уларни рационал регенерациялашда экологияни муҳофаза қилиш масалалар ҳам ҳал этилмоқда [50,51]. Маълум бўлган технология ва жихозлар фақатгина технологик камчиликлар бўлиб қолмай, олинаётган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари қониқарсиз.

Юқорида кўрсатилган камчиликларни йўқотиш ҳамда нефтни қайта ишлаш корхоналарини техник – иқтисодий кўрсаткичларини кўтариш мақсадида биз томонимиздан қуйидаги вазифа ва мақсадлар келтирилган.

Тадқиқот ишларини мақсади ишлатилган адсорбентлардан марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмани биргаликда фойдаланиш йўли билан минерал мойларни ажратиш технологиясини такомиллаштирилди.

Кўрсатилган мақсадга эришиш учун тадқиқот ишларини олиб бориш учун қуйидаги вазифалари шакллантирилган.

- Фарғона нефтни қайта ишлаш корхоналарида ишлатилган гилмояли адсорбентлар таркиби ва хоссаларини ўрганиш.
- Ишлатилган гилмояли адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш олиш учун арзон эритувчиларни яратиш ва танлаш.
- Ишлатилган гилмояли адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш олиш технологиясини оптималлаш ва такомиллаштириш.
- Ишлатилган гилмояли адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш бўйича таклиф этилаётган технологияни ишлаб чиқариш тажрибасида синаш.
- Таклиф этилган технологияни ишлаб чиқаришда татбиқ этишдан кутилаётган иқтисодий самарани баҳолаш.

II бoб ТАЖРИБА ИШЛАРИНИ ОЛИБ БОРИШ УСУЛЛАРИ, ХОМ АШЁ ВА ОЛИНАЁТГАН МАХСУЛОТЛАР ТАХЛИЛИ.

2.1. Ишлатилган адсорбентлар тахлили ва ундан ажратиб олинadиган минерал мойларни ажратиб олиш жараёни тахлили.

2.1.1. Гилмояли адсорбентнинг фракцияси таркиби ва тахлили.

Адсорбентни фракцион таркибини аниқлаш учун қуйидагилар қўлланилади [52].

Жихозлар ва материаллар: синалаётган адсорбент, стандарт элаклар тўплами, техник тарози, калька.

Оғирлиги 50 г бўлган намунали қуритиш шкафида $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ хароратда 1 соат давомида қуритилади. Қуритилган намунани эксикаторда совитилгач юқориги элакка юборилади ва тўкилади, элаклар тўплами қопқоғи ёпилади ва силкитиш йўли билан эланади.

Элаш тугагач, элакдаги қолдиқ калькага олинади ва 0,01г аниқликда тарозида тортилади.

Элаш тахлили % да (фоизда) қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$X = \frac{q_1}{q} \times 100 \quad (2.1)$$

бу ерда: X- адсорбент (тонкость-юпқалиги) зичлиги, барча элаклардан олинган адсорбент тўплами ўртача зичлиги, г

q_1 –назороат элагидаги қолдиқ, г.

q - тортилган адсорбента, г.

Ячейка 2мм, 2элак-1мм, 3элак-0,5мм, 4элак-0,315мм ва 5элакда-0,250 мм. Адсорбент майинлигига қўйилган талаблар, тешиглар назорат элагидаги тешик қолдиқ билан характерланади.

Юқорида қайд этиб утганимаздек, нефт бир эмас балки бир неча минг турдаги кимёвий бирикмалар аралашмасидир. Улардан базилари жуда оддий, масалан, CH_4 (метан), баъзилари эса мураккаб масалан $\text{C}_{85}\text{H}_{60}\text{CH}_4$ ва $\text{C}_{85}\text{H}_{60}$ формулалари (брутто-формулар) кимёгарларга тушунарли бўлган аниқ кимёвий бирикмаларга тегишли шифрлардир. Бу масала устида кейинроқ бафуржа тўхталиб ўтамиз. Нефт таркибига кирувчи кўпгина кимёвий бирикмалар углеводородлар деб аталиб, углерод ва водороднинг аниқ комбинацияларидан ташкил бўлган атомлардан иборат.

Нефт таркибида углерод — 83—87%, водород -11- 15% ни ташкил этади. Қўшимча бирикмалар ҳолида кислород, азот ва олтигугурт бўлиши мумкин. Нефт хом ашёси ва дастлабки ҳайдаш маҳсулотида парафин, нафтен ва ароматик углеводородлар ёки уларнинг аралашмаси учрайди.

Нефт ер қобиғининг 500—5000 метр чуқурлигида жойлашган бўлиб, асосий қисми 800—2500 метрдан насэслар ёрдамида қазиб олинади. Нефт қудуғи қазилганда дастлаб ундан нефт нефтда эриган ёки биргаликда мавжуд бўлган газларнинг босими таъсирида ер юзасига фонтан холида отилиб чиқади. Кейинчалик босим пасаяди ва нефт компрессор орқали тортиб олинади. Қазиб олинаётган 1 тонна нефт ўзи билан 50-100м³ газ, 200-300 кг сув, 10-15 кг минерал туз ва чиқиндиларни бирга олиб чиқади. Қудуқлардан чиққан (20—30 та ёки баъзан 80 тагача қудуқдан) нефт бир жойга йиғилиб ҳосил қилинган аралашма таркибидаги нефт миқдори аниқланади. Нефт билан чиққан газ махсус қурилмаларда ажаратиб олинади. Бу ҳолда нефтдаги сув (0,2-0,8%) гача, туз эса 1 тонна нефтда 0,8-1кг гача камаяди.



Сув ва туз миқдори камайтирилган нефт қайта ишлаш заводларига юборилади. Турли конлардан олинатган нефт таркиби буйича бир-биридан фарқ қилади. Юқорида айтилганидек, нефтда турли молекуляр оғирликдаги углеводородлар мавжуд. Шу-иси қизиқки, уларнинг ҳар бири ўз қайнаш ҳароратлари билан тавсифланади. Нефтнинг физик хоссиётидан нефтни қайта ишлаш саноатида унумли ва исбатан кенг миқёсда фойдаланилади.

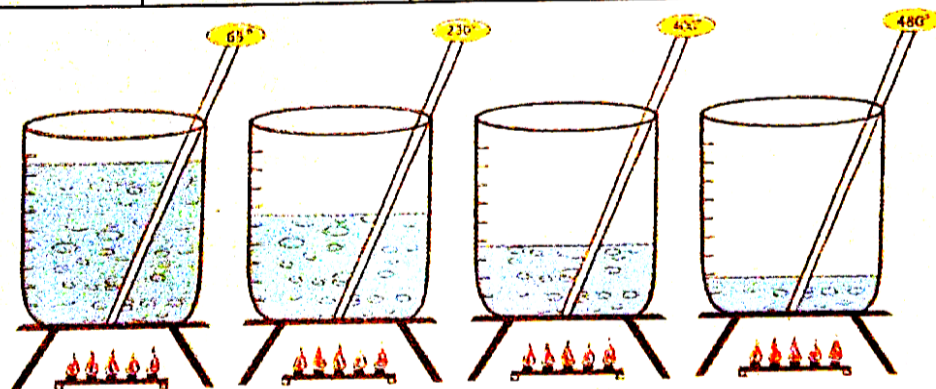
Тушунарли бўлиши учун 1.1-расмда кўрсатилган идишни олиб, уни уртача зичликдаги нефт билан тўлдирамиз. Сўнгра нефт солинган идишда газ алангасида қиздира бошлаймиз. Ҳарорат 65°C (338°K) га етганида нефт қайнаб бошлайди. Қиздиришни давом эттириб, ҳароратни бир хил кўрсаткичда сақлаб турамиз. Маълум вақтдан сўнг нефт маҳсулоти қайнашдан тўхтаганини кўрамиз.

Кейинги босқичда газ алангасини кучайтириб, нефтни тахминан 230°C (504°K)гача қиздирамиз. Бунда нефт яна қайнаб бошлайди, лекин маълум муддатдан сўнг у яна қайнашдан тўхтайдн.

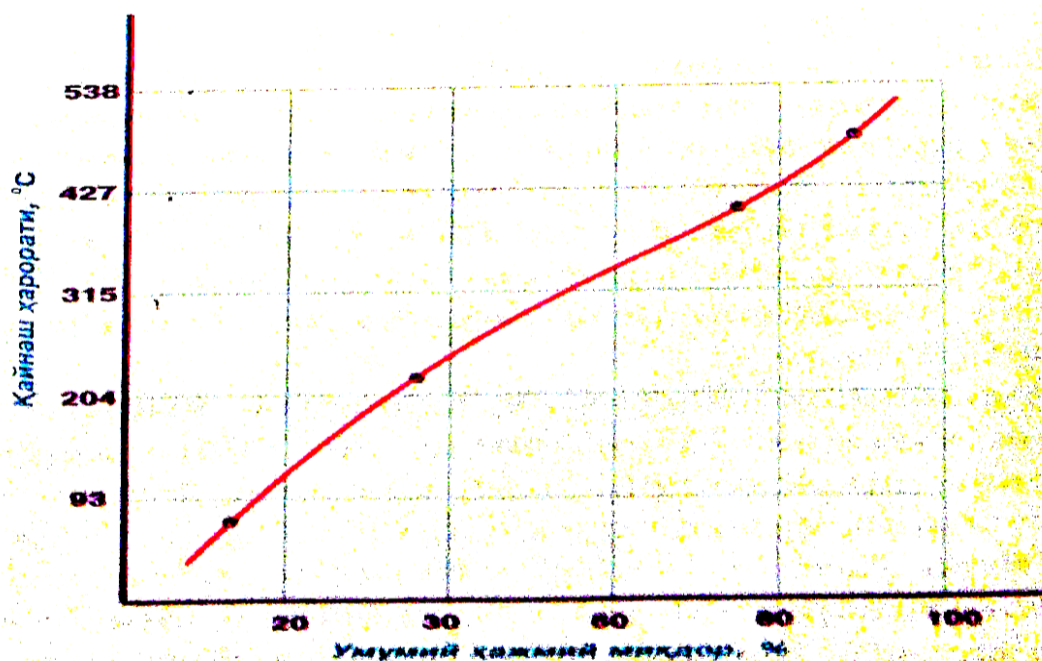
Бундай босқичлари қайта ва қайта такрорлаш мумкин. Бунда идишдаги нефт миқдори ҳар гал борган сари камайиб боради. Сиз, балки нима содир бўлаётганига тушунган бўлсангиз керак. Биринчи босқичда қайнаш ҳарорати 65°C (338°K) дан киник **бўлган** бирикмалар, иккинчи босқичда эса 65 230°C (504°K) да **қайнайдиган бирикмалар** бўғланади ва ҳоказо. **Шундай қилиб нефтни ҳайдаш** эгри чизиғи – графигини тузамиз.графикнинг би

ўқига ҳарорат, иккинчи ўққа эса қайнашдан қолган нефтнинг умумий ҳажмий фоизи кўйилади (1.3 расм). Ҳар бир нефт тури ўзига хос ноёб ҳайдаш эгрисига эга. Бу эгрилар маазкур нефт таркибида қандай брикмаларнинг борлигини аниқлашга ёрдам беради. қонунга кўра, брикма таркибида углерод атомлари **қини** кўп бўлса, **унинг қайнаш ҳарорати шунчалик юқори** бўлади. **Бўни** куйидаги **мисолда** кўриш мумкин.

Брикма номи	Брутто-формуласи	Қайнаш ҳарорати, °C	Зичлиги; ρ, кг/м³ (г/см³)
Пропан	C_3H_8	- 42,0	4,2 (0,50)
Бутан	C_4H_{10}	- 0,5	4,9 (0,59)
Декан	$C_{10}H_{22}$	174,0	6,1 (0,73)



1.2-расм. Нефт ҳом ашёсининг қайнаш ҳароратлари



1.3-расм. Нефт ҳом ашёсининг ҳайдаш эгри чизилди.

2.1.2. Адсорбентларнинг турли механик аралашмалардан тозалаш қобилияти.

Адсорбентни механик аралашмалар ва микронамликдан тозалаш қобилияти қуйидаги усулда аниқланади [53]. Адсорбент 170 г миқдори динамик шароитда 450 мл /соат тезликда ажратиш варонкасига солинади, нефт нефт маҳсулотлари оқим тартиби тепадан пастга механик бирикмалар ва намликни аниқлаш UZDST 6370 да баён қилинган усулда олиб борилади.

Нефт маҳсулоти тавсифи ҳақида суз юритиш учун аниқ бирикмаларии *фракциялар* деб номланувчи гуруҳларга киритиш мақсадга мувофиқ бўлади. Фракция (ёки погон) аниқ икки ҳарорат орлағида қайнайдиган барча бирикмаларни жамлайди. Бу ҳароратлар фракциялариинг қайнаш чегараси ёки қайнаб буғланиш оралиғи деб аталади.

Одатда нефт қуйидаги фракцияларга эга:

Қайнаш ҳарорати	Фракциялар

32°C (305°K) гача	Углеводород газлари (бутан ва нисбатаи енгил газлар)
32-105°G (305-378°K)	Б ензин (газолин)
105-180°C (378-453°K)	Нафта (орир бензин, бензин - лигроин фракцияси, лигроин)
180-230°C (453-503°K)	Керосин
230-430°C (504-703°K)	Газойл
430°C (703°K) дан юқори	Қолдик (мазут)

Кейинги бобларда нефтинг алоҳида фракциялари тавсифига батафсил эътибор берилади.

Шунни қайд этиш керакки, нефт турлари таркиби буйича бири-бирдан кескин фарқ қилади. Енгил бензин таркибида, одатда, бензин, нафта ва керосин, оғир нефт таркибида эса газойл ва мазут кўп бўлади, Сиз, балки, оғирлик ва қайнаш ҳарорати ўзаро боғлиқ, деган хулосага келгандирсиз. Дарҳақиқат шундай ҳам, яъни брикма молекулалари қанча оғир бўлса унинг қайнаш ҳарорати шунчалик юқори бўлади.

Нефт фракцияларининг муҳим физик ҳоссаларига маълум босимда қайнаш, қотиш, суюқланиш ҳарорати, зичлиги, ёпишқоқлиш (айиқса, юқори молекулали углеводородлар учун), инфрақизил нурларни ютиши, нур сиидириш кўрсаткичи киради.

Нефтин углеводород қисмларига (фракцияларга) ажратиш оддий ва молекуляр ҳайдаш билан амалга оширилади. Мой (ёки ёғлаш) моддаларини олиш учун хом ашё вакуум остида ҳайдалади. Бензин

таркибидаги эриган газларни чиқариб юбориш ва бензиннинг бир неча хилларини олиш учун *ректификация* усулидан фойдаланилади. Қайнаш ҳароратлари бир-бирига *яқин* бўлган ва бир-бири билан азеотроп аралашма (масалан, бензол-циклогексал, метилциклопентан") ҳоел қилувчи углеводородларни ажратиш экстракция, абсорбция ва азеотроп ректификация усуллари билан амалга оширилади.

Аралашмани ҳайдаш вақтида компонентларнинг учувчанлиги (буғ босими) орасидаги фарқ қанча катта бўлса, уларни ажратиш шунча осон. Бу ажратиш коэффициентини A билан характерланади, яъни:

$$A = \frac{N_B(1 - N'_B)}{N'_B(1 - N_B)}$$

Оддий ҳолларда A система таркибига боғлиқ бўлмайди:

$$A = \frac{P_B^0}{P_A^0}$$

P

A

Нефтдан олинadиган тиниқ маҳсулотлар (бензин, керосин, дизел скилгиси) атмосфера босимида ишловчи АТ қурилмаларида ҳайдаш усули билан олинади. Вакуум остида (АВТ қурилмасида) юқори молекулали моддалар, ҳайдалади, ҳозирги кунда АТ1 қурилмаларм тузлардан тозалаш, сувсизлантириш барқарорлаштириш (стабилизация) қурилмалари билан туташтирилган ҳолда бирга ишлатилмоқда.

АТ ва АВТ қурилмаларида ҳайдаш натижасида қуйидаги маҳсулотлар олинади:

Сиқилган углеводород газ. У асосан пропан ва бутандан иборат. Бу газнинг қанчалик кўп ёки кам бўлиши нефтни стабилизация қилиш даражасига боғлиқ. Газлар олтингугуртдап тозалайганидан сўнг хужалик ёқилғиси сифатида ишлатилади.

Бензин фракцияси (70-180°C). Турли хил автомобил ёқилғиси олиш учун компонент сифатида қўлланади. Иккиламчи қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлувчи оралиқ қисмлари асосида ароматик углеводородлар (бензол, толуол, ксилол) олинади.

Керосин фракцияси (120-315°C). Бу фракциядан реактив авиация, трактор ва бошқа двигателлар учун ёқилғи олинади.

Дизел фракцияси (180-350°C). Уин газойл деб аталади. Ундан дизел двигателлари, тепловоз, сув камалари учун ёқилғи олинади.

5. Мазут фракцияси (350°C дан юқорида). Учи термик крекинглаб, қўшимча миқдорда ёқилғи ва мойлар олиш мумкин.

6. Гудрон фракцияси (500°C дан юқорида) Бу фракция жуда ёпишқоқ бўлиб, 30, 40°C, да қотади. Кокс битум ва бошқа ёпишқоқ материаллар учун ишлатилади.

Натижаларга ишлов бериш.

Адсорбентнинг тозалашдан сўнг тозалаш хусусияти яъни механик аралашмалар қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$M_{\text{мех.прим}} = \frac{m_2 - m_1}{m_3} * 100\% \quad (2.2)$$

бу ерда : m_1 —филтрлаш қоғозининг оғирлиги;

m_2 —филтр қоғозининг нефть маҳсулоти филтрлангандан сўнг оғирлиги;

m_3 -нефть маҳсулотларининг оғирлиги (50 мл)

Нефть махсулотларининг таркибида механик бирикмаларни миқдори UZDST 10577-78 асосида аниқланади.

2.1.3. Ишлатилган адсорбентни хажмий оғирлигини аниқлаш.

Хажмий оғирлик деб адсорбентнинг табиий оғирлигига айтилади, жумладан ғоваклар ҳам ҳисобга олинади. Хажмий оғирликни зичлик ўлчанадиган ўлчов бирлигида г/см^3 да ифодаланади.

Донадорланган материаллар учун икки хил хажмий оғирлик мавжуд: эркин тарқоқ ва зичланган ҳолатда.

Жихоз ва материаллар: текширилган адсорбент, варонка, эркин тарқоқ ҳолатдаги хажмий оғирликни аниқлаш асбоби, металл идишлар, хажми 1 ва 2 техник тарози, қошиқ.

Адсорбент эркин тарқоқ ҳолатдаги хажмий оғирлигини аниқлашда 105^0 - 110^0C ҳароратда 6 кг атрофидаги адсорбент 2 соат давомида қурилади, у ҳавода совитилгандан сўнг, асбобни конуссимон варонкасига солинади. Бунда элакда адсорбент таркибида бўлиши мумкун бўлган барча механик аралашмалар қолади. Идиш очилади ва бир литр хажмдан ортиғи билан тўлғазилади. Идиш ёпилади. Адсорбент ортиқчаси линейка ёрдамида сидириб олинади, бунда адсорбент сатҳи идиш қирғоғи билан тенглаштирилган бўлиши керак. Бу вақтда идишнинг силкинишига йўл қўймаслик керак, чунки бу материални ўтиришига ва зичланишига олиб келади. Адсорбент билан тўлғазилган идиш тарозида тортилади ва формула бўйича хажмий масса ҳисобланади [54].

$$V = (P_1 - P) / V \quad (2.3)$$

Бу ерда. V -адсорбентнинг хажмий массаси. г/см^3

P - бўш хажми 1 литр бўлган идишнинг хажми 1 л;

P_1 –адсорбент билан тўлғазилган 1 л идишнинг оғирлиги г;

V - идиш хажми см^3

Дастлабки даврларда нефт бозорга вагондарда ёки томир йўл платформаларнда 50 галлонли (АҚШ да 1 галлон 3,785 л га тенг) вино бочкаларида келтирилар эди. Нефтни транспортда татишида тўкилиш эҳтимоли ҳисобга олиб, унга белгиланган манзилда фақат 42 галлон учун ҳақ тўларди. Нефт учун ҳозир ҳам шу ҳисобдан келиб чиқиб ҳақ тўлаилади. Нефт қазиб олувчилар тез орада айнан шунча миқдорда махусулот жуиатиш кераклигига тушуниб етдилар.

АҚШ ва бошқа давлатларда, нефт дастлаб темир йўл орқали бошқа ёки цистерналарда ташилган бўлса, кейинги даврларда эса қувурлар ёрдамида ташилаётган нефт хажмиини ўлчаш анча қулай бўлиб қолди. Европада нефт деиғиз орқали ташилган. Бу ҳолатда сув сигимиини ҳисобга олиб оғирликни аниқлаш нисбатан қулайдир. Ҳрзирги вақтда нефт миқдорини ўлчаш учун икки хил стандарт юзага қелган. Нефт бўйича олдиотди жараёнлари АҚШ да баррелда (1 баррел нефт 159 л га тенг), Европада эса тоннада амалга оширилади.

Ҳайдаш ҳароратлари оралиғи	Миқдори (ҳажмий % да)	
	Кам олтин- гугуртли нефт	Оғир нефт
45 ⁰ С дан паст	5,1	-
45-105 ⁰ С	9,2	-
105-125 ⁰ С	4,0	-
125-155 ⁰ С	5,7	4,2
155-200 ⁰ С	9,3	5,1
200-260 ⁰ С	5,8	8,5
260-290 ⁰ С	4,7	7,9
230-345 ⁰ С	10,8	8,0
345-400 ⁰ С	8,6	14,8
400-480 ⁰ С	13,5	15,1
480 ⁰ С дан юқорида	12,0	18,1

2.1.4. Нефть махсулотлари таркибидаги сув миқдорини аниқлаш.

Ушбу усул нефть махсулотлари таркибидаги сув миқдорини аниқлашнинг кенг тарқалган ва энг аниқ усулидир. У нефть махсулотлари билан эритмалар намунасини азеотроп хайдашга асосланган ва кўпгина давлатларда фойдаланилади.

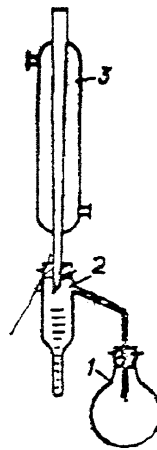
Бизнинг давлатимизда сув миқдорини аниқлаш ушбу усулда [55] бўйича олиб борилади.

Ушбу усул бўйича эритувчи сифатида 80-120⁰С хароратда қайнаб чиқадиган ва таркибида 3%дан ортиқ бўлмаган ароматик углеводородлар бўлган резина саноати учун БР-1 маркали бензин эритувчидан фойдаланилади.

Намунани шиша идишда 5 минут давомида силкитиш йўли билан яхшилаб аралаштирилади.

Юқори қовушқоқ махсулотлар аввал 40-50⁰С хароратгача иситилади. Аралаштирилган намунадан 100 г тортиб олинади. Аввалдан тортиб олинган тоза ва қуруқ шиша колбага (1) солинади (расм 2.1) , сўнг колбага (1) 100мл эритувчи қуйилади ва аралашма аралаштирилади. Қайнаш бир текисда бўлиши учун колбага бир неча шиша капилчярлар ёки бир неча бўлак пемза ёки чинни солинади. Колбани шлиф ёрдамида қабул қилувчи (2) чиқариш трубкасига уланади, унинг юқори қисмига эса шлиф ёрдамида совиткич (3) уланади, қабул қилувчи туткич ва совитгич тоза ва қуруқ бўлиши зарур.

Хаводан сув буғларини конденсатланишини олдини олиш учун совиткич учи пахта ёрдамида беркитилади.



Расм 2.1. Дин ва Старк усули бўйича нефт махсулотларидан сув миқдорини аниқлаш қурилмаси.

Колбадаги аралашма колба иситкич ёки электр плитка ёрдамида иситилади. Хайдаш жараёнининг шундай олиб бориш керакки, совиткич трубасидан қабул қилиш трубасига 1 секундда 2-4 томчи тушиши керак. Иситиш қабул қилувчи –тутгичда сув хажми кўпайиши тўхтаганда ва эритувчининг юқори қавати тўлиқ шаффоф бўлганда тўхтатилади. Хайдаш доимийлиги 30 минутдан кам ва 60 минутдан ортиқ бўлмаслиги керак. Агар трубка деворида сув томчилари ҳосил бўлса шиша таёқча ёрдамида қабул қилувчи- тутгичга итариб туширилади. Синалаётган махсулот хона хароратигача совитилгач қурилма бўлақларга ажратилиб тозаланади.

Агар қабул қилувчи – тутгичдаги сув миқдори 0,3 мл- дан ортиқ бўлмаса ва эритувчи гилмояга бўлса, тиниқ холга келтириш учун қабул қилувчи 20-30 минутга иссиқ сувга солинади ва яна хона хароратигача совитилади. Совитилгандан сўнг қабул қилувчи – тутгичда сув хажми юқори бўлишигача аниқлик билан аниқланади.

Сувни масса улуши $V_{\text{огир}}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_{\text{вс}} = \frac{100 \cdot V}{G} = \frac{100 \cdot 0,3\%}{100} \quad (2.4)$$

Бу ерда: V - қабул қилувчи-тутгичда йиғилган сув хажми мл.

G- текшириш учун олинган нефть махсулотлари намунаси г.

Қабул қилувчи-тутгичда сув миқдори 0,03 мл ва ундам кам бўлса сув изи ҳисобланади, икки параллел аниқланган сув миқдори бир – биридан фарқи қабул-қилувчи-тутгич сув эгаллаган юқори қисмини бир бўлимидан юқори бўлмаслиги лозим.

2.1.5. Нефть махсулотларини зичлигини аниқлаш.

Нефть махсулотларини зичлигини аниқлаш усуллари: ариометрда (нефтеденсиметром), гидростатик тарозида, пикнометорд [56].

Хажм бирлиги модда массаси билан модда зичлиги аниқланади, СИ системасида г/см^3 да ўлчанади.

Нефть махсулотларининг зичлиги нормал ҳароратда 20^0C ва сувни 4^0C ҳароратдаги бирлик қилиб қабул қилинган зичлигига тўғри келади.

Ушбу зичликни (г/см^3)да P_{4}^{20} деб белгилаймиз, сон жихатдан солиштирма оғирликка тенг, яъни сувга нисбатан 4^0C ҳароратда (чалғитувчи сонни ифода этувчи) нефть махсулотлари зичлиги тажрибалар шароити бўйича 20^0C ҳароратда эмас бошқа қийматдаги ҳароратда аниқланаётган вақтда, унинг қиймати P_{4}^t меъёрий қийматлар P_{4}^{20} қуйидаги кўрсатилган усуллар билан ҳисобланиши мумкун.

Нефть махсулотларининг зичлиги завод назоратида, топшириш-қабул қилишда нефть махсулотларининг ҳажмий миқдорини аниқлаш мақсадида (ёки аксинча ҳисобла учун) ва илмий текшириш ишлари олиб борилади.

Ареометр (нефтеденсиметр) ва тарози билан тиниқ, тўқ рангдаги нефть махсулотлари ва мойларни 50^0C ҳароратда қовушқоқлиги 200 с СТ дан ортиқ бўлмагандаги зичлиги аниқланади ҳамда қовушқоқлиги юқори бўлган, суялтирилганда чўкма бермайдиган нефть махсулотлари учун олиб борилади.

Мойлар зичлиги нормал ҳароратда 20^0C пикнометрик усулда аниқланади. Зичлик аниқланишидан олдин юқори қовушқоқ нефть махсулотлари имкони борица сувсизлантирилади ва механик

аралашмалардан ажратилади. Нефть махсулотлари 15-25⁰С хароратда каттиқ ҳолатда бўлганлиги сабабли майда бўлакчаларга майдаланади.

Нефть махсулотларини зичлигини пикнометр ёрдамида аниқлашда дастлаб унинг “сувли сони” аниқланади, яъни 20⁰С хароратда пикнометр ҳажмидаги сув оғирлиги.

Сув сонини аниқлашда аввал пикнометр хромли аралашма спирт, дистилланган сув ёрдамида ювилади, қурилади ва 0,0002 г аниқликда тарозида тортиб олинади. Шундан сўнг пикнометр пипетка ёрдамида яъни (янги) қайнатиб 18-20⁰С хароратгача совитилган сув билан тўлғазилади, (белгили пикнометр белгисидан сал юқори, капилярни тешикчалари охиригача пўпакланади) ва уни термостат ёки харорати 20⁰С бўлган ҳаммомга туширилади ва пикнометрни тўлдирилган ҳолатда ушлаб турилади.

Пикнометр 20⁰С да 30 минут давомида ушлаб турилади. Сув сатхи пикнометр бўйнида белги билан ўзгармас ҳолга келганда ортиқча сув пипетка ёрдамида олинади, пикнометр бўйни ички томондан филтрли қоғоз ёрдамида артилади.

Пикнометрда сув сатхи юқори қирғоққа тўғриланади.

Капилярли пикнометрда сув капилярдан чиқади, уни ортиқчаси филтр қоғоз ёрдамида олинади.

Пикнометр 20⁰С да олинган сув сатхида ўрнатилади, ташидан латта билан яхшилаб артилади(яхшиси из қолдирмайдиган латта билан) ва 0,0002 г аниқликкача тарозида тортилади.

Пикнометрнинг сув сони (m) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$m=m_2-m_1 \quad (2.6)$$

бу ерда: m_2 – сувли пикнометр массаси. г. тарозида тортиш йўли билан аниқланади.

m_1 - бўш пикнометрнинг оғирлиги. г. тарозида ортиш йўли билан аниқланади.

Ўрнатилган пикнометрнинг сув сонини текшириш нефть маҳсулотлари зичлиги 20 марта аниқлангандан кейин 1 мартадан кам бўлмаган холда текширилади.

Зичлик бирикма массасини тавсифлайди. Кимёгарларга жуда яхши маълум бўлган (масалан. сув) моддалар массаларининг нисбатини ифодалончи “нисбий зичлик” деб аталувчи катталиқдан фойдаланадилар.

Модданинг нисбий зичлиги – шу модданинг маълум ҳажмдаги массасининг худди шу ҳажмдаги сувнинг массасигис нисбатидир.

Нефтий қайта ишлаш саноатида °APJ (Америка нефт институти бирлигида ифодаланган зичлик) катталиги нисбатан кўп шилатилади.

°APJ зичлиги, яъни градусларда ўлчанадиган катталиқ қуйидагича ифодаланади:

144,5

°APJ= **-131,5**

Нисбий зичлик

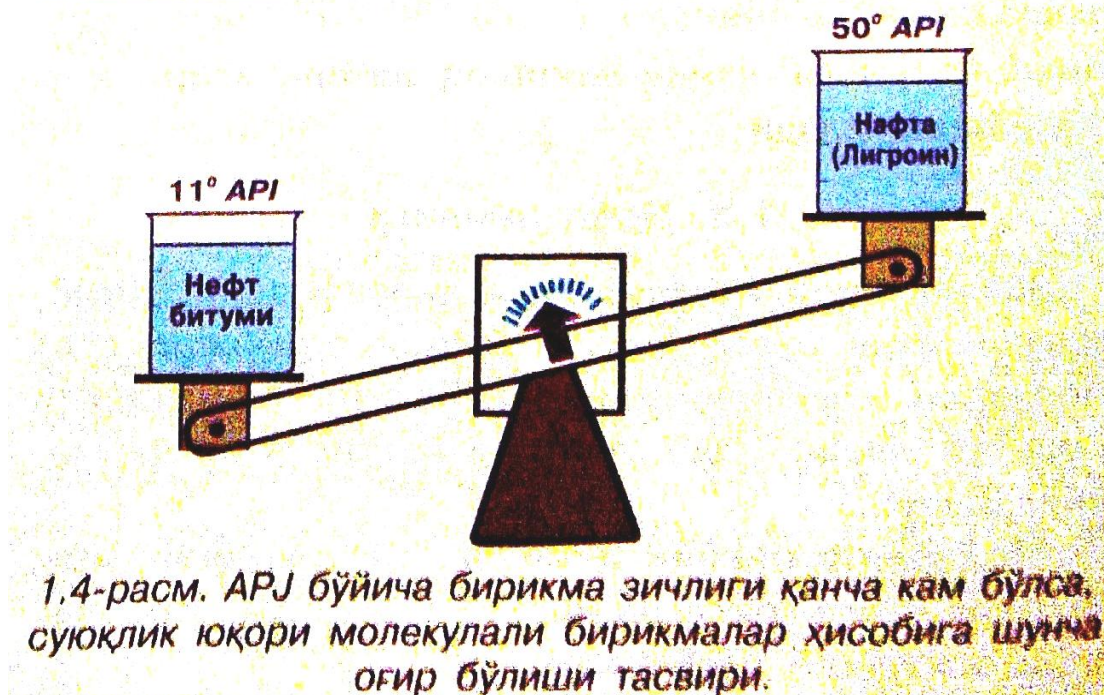
Бу тушунчанинг нисбий зичлик билан қуйидаги боғланишлари мавжуд:

Сувнинг зичлиги 1 га тенг бўлса, °APJ=10°C.

°APJ уларда зичлик қанчалик катта бўлса, бирикма шунчалик енгил бўлади ёки аксинча (1.4-расм)

Нисбий зичликда эса бунинг аксидир. қуйида зичликнинг аниқ катталиқ қийматларига мисоллар келтирилган:

	Нисбий зичлик	Зичлиги ($^{\circ}\text{API}$ бўйича)
Оғир нефт	0,95	18 $^{\circ}$
Енгил нефт	0,84	36 $^{\circ}$
Бензин	0,74	60 $^{\circ}$
Нефт битуми	0,99	11 $^{\circ}$



1.4 Нефт таркибидаги олтингугурт бирикмалари

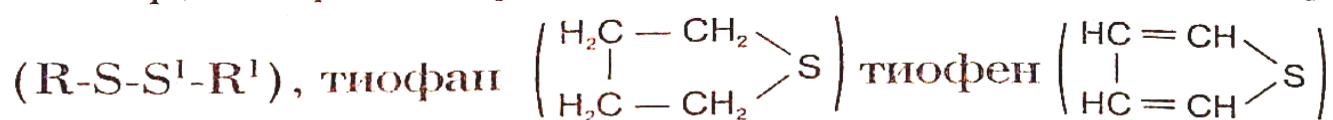
Энди нефт хом ашёси таркиби билан фарқ қилиши мумкин бўлган параметр, яъни олтингугурт микдори ҳақида суз юритиш ўринлидир. Табиат нефтга, унинг хилига кўра ўзгарувчан олтингугурт микдорига эга бўлиш каби ноқулай таркибни инъом этган. Бунинг яна бир ноқулай томони бор, яъни нефт таркибидаги олтингугурт соф ҳолда эмас, балки турли хил бирикмалар кўринишида бўлади. Демак, олтингугурт бирон бир углеводород молекуласи билан кимёвий боғланиб бирикмалар ҳосил қилади. Бу хилдаги бирикмаларни, фақат углеводородлардан ташкил топган бирикмалар таркибидан ажратиб олиш қийин.

Таркибида турлича олтингугурт микдорига эга нефт хом ашёси ҳақида гапирилганда, одатда унн “ширин” (sweet) ва “нордон” тулрларга ажратилади. Бундай тавсифлаш, дастлаб ғайри оддий ва бир оз шарқона

бўлиб кўринсада, аслида бу ерда нефтнинг "таъмига" ишора қилинади. Узоқ вақтлар нлгари Ўрта Осиёда ва бошқа жойларда нефт қазиб олиш эндиғииа бошлаигани хоиаларни ёри тиш учун хайнонлар ёғи ўрнига нефт ишлатилган.

Агар керосин фракцияси жуда кўп олтингугурт микдорига эга бўлган бўлса, ёниш жараёнида ундан жуда қўланса ҳид таралган. Ҳозирги ваҳтда қабул қилинган классификатсия (тавсиф) га кўра, "ширин" (камолтингугуртли) нефт таркибида 0.5 %гача, "нордон" (юқори олтингугуртли) нефт таркибида эса 2.5% гача олтингугурт бўлади. Бу икки хил нефт ораликидаги нефт таркибига кўра "ўртача ширин" ва "уртача нордон" деб аталади, улар орасида қатъий чегара йуқ.

Таркибида олтингугурт сақловчи нефтлар термик парчаланишга чидамсиз. Шу сабабли ҳайдаш вақтида ёки термик крекииглашда (500°C) паст ҳароратдаги фракциялар H_2S ва меркаптанлар ($\text{R}-\text{SH}$) микдори ошади. Умуман нефт таркибида қуйидаги олтингугурт бирикмалари учрайди: меркаптанлар, алифатик сулфидлар ($\text{R}-\text{S}-\text{R}^1$), дисулфидлар



ва айрим ҳолатларда полициклик бирикмалар. Ўзбекистон нефтида метилтиазол, яъни $\begin{array}{c} \text{HC} - \text{N} \\ || \qquad || \\ \text{HC} \qquad \text{C} - \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} \end{array}$ учраб туради.

не — снқ

тиофен

S

Меркаптанлардан бири метилмеркаптан (CH_3-SH) $5,9^{\circ}\text{C}$ да кайиайди, шу сабабли газ холда бўлади. Ундан кейинги меркаптан бирикмалариинг ҳаммаси суяқ холда бўлиб қуланса ҳидлидир. Шу сабабли хужаликда

ишлатиладиган газ таркибига улар ~~один~~ сифатида (қаердан газ чиқаётганлигини билиш учун) қўшилади. Алифатик сульфид, тиофан, тиофен ва иолициклик бирикмалар ҳам қуланса хидли бўлиб, нефтнинг барча фракцияларида учрайди.

2.1.6. Углеводородлар гурухи таркиби.

Углеводородлар гурухи таркиби адсорбцияли креоскопик усулда аниқланади. Ушбу усулнинг мохияти селектив сорбент орқали хроматографиядан олдин ва сўнг халқали углеводородларнинг кристалланиш харорати депрессиясидан иборат. Бунда бир намунада икки гурух углеводород миқдори аниқланади: ароматик –кенг ғовакли силикагель билан КСК аралашишда ва парафинли углеводородлар тўғри тузилган циолит билан сол икки босқичда бажариладиган адсорбцияли – криоскопик таҳлил учун 5мл нефт махсулотлари 25 мл циклогександа эритилади.

($t_1-6,40$), эритмани кристалланиш харорати (t_2) аниқланади, у шиша калоннада силикагел КСК орқали ўтказилади. Сўнг кристалланиш харорати аниқланади (t_1, t_2, t_3) ароматик углеводородлар миқдори қуйидаги формуладан топилади [57].

$$A = \frac{t_3 - t_2}{t_1 - t_2} \cdot 100\% \quad (2.14)$$

Сўнг фильтрат кўрсатилган шароитда циолит СаА орқали ўтказилади ва иккинчи фильтратнинг кристалланиш харорати (t_4) формула бўйича нормал минерал мойлар миқдорини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади.:

$$A = \frac{t_4 - t_3}{t_1 - t_2} \cdot 100\% \quad (2.15)$$

Нормал минерал мойлар миқдори хисобланади. 100% дан фарқи бўйича изопарафинлар ва нафтеион углеводородлар (таркиб гурухлари бунда % да ифода этилади) қиймати аниқланади. Суюқ фазадан гурухлар

таркибини аниқлаш учун шиша колонна орқали хроматографиялашни барча ҳолатларида адсорбентни колоннага юклашдан олдин пастки торайган қисмига пахта қаватидан сўнг, аввалдан турли бўёққа бўйланган. Этанолда эритилган лекин циклогександа эримайдиган кенг ғовакли (9мм атрофида) алюмин оксиди солинади (бинафша к) Индикатордан сўнг пахта тўшама ва адсорбент .

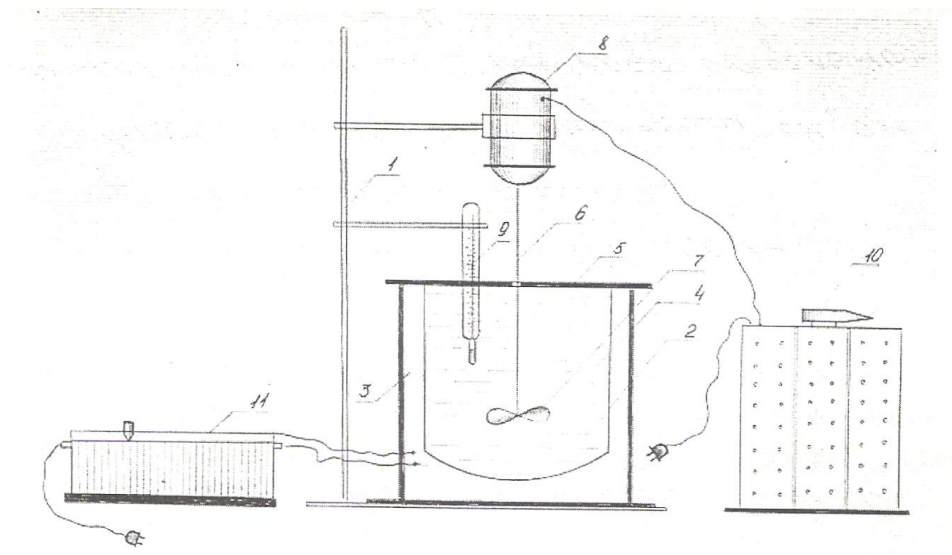
Адсорбентга эритманинг барчаси киргандан сўнг, колоннанинг тепасидан 15-20 мл миқдорда этанол сўнг олтингугурт эфири қуйилади. Филтрат колоннанинг пастки қисмида суғорилган индикаторга этанол етиб келгунча, йиғилади. Филтрлаш тезлиги 1 томчи секундда, бу эса 4,0 хажм эритма 1 хажмига 1 соатда тўғри келади ёки оқим тезлиги 1 мл/мин-см⁻¹.

Турли адсорбентларни селективлигини ва адсорбциялаш фаоллигини ўрнатиш учун муаллифлар томонидан [58] иш ишлаб чиқилган ва турли органик бирикмаларнинг циклогександаги эритмасидан адсорбциялашда уларнинг динамик хажмини аниқлашда стандарт криоскопик усул сифатида тавсия этилади.

2.2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш учун лаборатория қурилмасининг баёни.

Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш жараёнини эксперимент тадқиқот ишлар ўтказиш учун махсус лаборатория қурилмасини йиғдик, 2.2- расмда кўрсатилган.

Ушбу қурилма ўсимлик мойларини 130-150⁰Сда оқортириш ва уларни 200 об/мин гача аралаштиришга имкон беради.



Расм 2.2. Пахта мойини адсорбцион тозалаш учун лаборатория қурилмаси.

Ушбу қурилма: 1-штатиф, 2-реактор, 3-мойли ҳаммомли электрплитка, 4-двигатель, 5-аралаштиргич, 6-электр чиқиш термометри, 8-лаборатория автотрасформатори (ЛАТР), 9-вакуум чизиғи, 10-вакуум насослардан иборат.

Ушбу қурилмада тажриба ишлари қуйидаги тартибда олиб борилади. Реакторга (2) ишлатилган адсорбент, сув солинади.

Минерал мойларни ажралиши суспензияни (ишлатилган адсорбент + сув) $90 \pm 5^{\circ} \text{C}$ хароратда двигатель (8) ЛАТР, аралаштиргич (7) ёрдамида аралаштиришдан бошланади.

Реактордаги харорат термометр (9) ёрдамида ўлчанади ва реостат (11) ёрдамида ростланади.

Ажратилган минерал мойларни махсус идишларда йиғилади. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш жараёнида тутун ажралиб чиқишини ҳисобга олган ҳолда тажриба сўриш шкафида, ёнғин хавфсизлиги воситалари бўлган ҳолда олиб борилади. Керак бўлган ҳолда эксперимент вакуум остида олиб борилади.

II боб бўйича хулоса

1. Нефтни қайта ишлаш саноатида ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш олиш тахлил усули танланган.
2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратишда сувдан фойдаланиш учун лаборатория қурилмаси ишлаб чиқилган.
3. Эксприментал натижаларни ва улар аниқлигини баҳолашни математик ишлов бериш усули танланган.

III боб ИШЛАТИЛГАН АДСОРБЕНТЛАРДАН МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИ АЖРАТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ БОРАСИДА ОЛИБ БОРИЛГАН ТАДҚИҚОТ ИШЛАРИ.

3.1. Ишлатилган адсорбентлар таркиби устида олиб борилган ишларш.

Гилмояли адсорбентларнинг асосий кўрсаткичлардан бири, уларнинг сорбциялаш хажми хисобланади, у минерал мойларни йўқотилишини

аниқлайди [59]. Хозирги кунда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи минерал мойларни тозалашда турли рудали бўлмаган хом ашёдан олинадиган гилмояли адсорбентлардан фойдаланилади [60]. Бунини ҳисобга олган ҳолда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида фойдаланилаётган ёки ишга қўйишга режалаштирилаётган гилмояли адсорбентларнинг мой сиғимини таққослаш учун тадқиқотлари олиб бордим ва тажриба синови натижаларини келтирилган. Бунда гилмояли адсорбентларнинг ютиш ҳажминини аниқлаш бўйича тахлилий ишлар тасдиқланган стандарт талаблар асосида олиб борилади. Олинган натижалар қуйидаги 3.1. жадвалда келтирилган.

Жадвал 3.1.

Минерал мойларни тозалашда гилмояли адсорбентларнинг мой ютиш сиғими

Адсорбентларни номланиши	Олиниш жойи	Мой сиғими %
Зикеев опокаси ^х	Брянсва вилояти	58,5
Опоко кўринишидаги Кермине гилмояси	Навоий вилояти	57,8
Навбахор ишқорий бентонит	Навоий вилояти	45,4
Навбахар карбонатли пальгорскити	Навоий вилояти	43,7

Изоҳ: х) ушбу адсорбент намуна вазифасини бажаради.

Жадвалда кўринишича танланган адсорбентларнинг мой ютиш сиғими бўйича Брянск вилоятидан келтирилаётган импорт Зкаеев опокаси бўйича келтирилган назорат қийматларига нисбатан ютиш сиғими кам. Бунда энг кам мой ютиш сиғими Навбахор ишқорий бентонитида (Навоий вилояти ҳудудларидан) кузатилган ва аксинча энг кўпи Закеевск опокда (Россия давлати Брянсва вилояти ҳудудлари). Бундай маҳаллий адсорбентлардан фойдаланилганда қийматли минерал мойларни йўқотилиши нисбатан кам бўлишига эришилди. Бундан ташқари бу

минераллар ўзининг ғоваклиги, дисперслиги ва бошқалар билан фарқланади [61]. Шу сабабли нефтни қайта ишлаш заводида уларни алохида синфлайди ва қайта ишланади, яъни алохида утилизацияланади. Юқорида 3.1 – жадвалдагини тасдиқлаш учун турли минерал гилмоядан олинган мойланган адсорбентларни таққословчи кўрсаткичлари келтирилган. 3.2 - жадвалдан маълум бўлишича минерал мойларни контакт тозалашда, минераллар турига қараб, олинадиган адсорбентларни сорбцияланиш хажми ўзгаради.

Навбахор ишқорий бентонити кимёвий таркиби бўйича маълумотлар [62].

Кимёвий таркиб (масс.%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	P ₂ O ₅	TiO ₂	FeO	n n n
54,20	11,78	9,29	3,36	2,53	1,77	1,34	0,15	1,37	-	14,21

Масалан бентонитдан монтмориллонитдан кислотали фаоллаш йўлида олинадиган адсорбент мойни ютиш бўйича сорбциялаш хажми 55% эга, шу билан бир вақтда шу усулда олинган Навбахор карбонатли полигорскит (Навоий вилояти худудларида) 40% ташкил этади. Бу эса яна бир марта минерал мойларни контакт тозалашда маҳаллий адсорбентлардан фойдаланиш самарадорлигини тасдиқлайди. Таклиф этилган адсорбент тозаланаётган нефт маҳсулотларидан олиними мумкун бўлган моддалар кўп йиғилади. Жадвал 3.1 маълумотлари асосида утилизациянинг оқилона йўлини аниқлаш мумкун, яъни у ёки бу ишлатилган мойланган адсорбентлардан фойдаланиш, ушбу гилмояларни юқори хароратда куйдириш ёки ишлов бериш экология учун ҳам, иқтисодий томондан ҳам мақсадга мувофиқ эмас.

Таблица 3.2

Контакт усулида минерал мойларни тозалашда гильмояли адсорбентларни таркибий кўрсаткичларини таққослаш

Ишлатилган адсорбент номи	Асосий минераллар тури	Сорбциялаш хажми, %	Сорбцияланган модда миқдори , %				
			Минерал мой	парафин	асфальтно- смолали модда	олтингугурт	Азотли моддалар
<u>Минерал мойлар тозалашда:</u>							
Зикеев (Россия) (назорат)	Опоки	58,5	93,2	3,05	1,9	1,6	ост.
Асканит (Грузия) (назорат)	Монтморил- лонит	55	90,0	5,2	2,9	1,7	ост.
Махаллий Кермине гильмояси	Опоки	57,8	94,5	2,03	1,8	1,4	ост.
Навбахор махаллий адсорбенти	Карбонатли палыгорскит	43,7	86,7	3,8	3,6	2,6	ост.

Ушбу 3.2-жадвалдан кўриниб турибдики, минерал мойларни контактли тозалашда минерал мойлар турига боғлиқ холда олинаётган адсорбентларнинг сорбциялаш хажми ўзгаради. Масалан бентонитдан (монтмориллонит) кислотали фаоллаш йўли билан олинадиган асконит (Грузия) мой бўйича сорбциялаш хажми 55% бўлиб, шу вақтнинг ўзида кўрсатилган усулда Навбахор карбонатли полигорскит (Навоий худуди) 43,7 % га эга. Бу яна бир марта маҳаллий адсорбентлардан контакт тозалашда фойдаланиш самарадорлигини тасдиқлайди. Ушбу адсорбентда тозаланаётган нефт маҳсулотларидан олиш мумкун бўлган маҳсулотлар кўп йиғилади. 3.1-жадвал маълумотлари асосида утилизациянинг оқилона йўлини аниқлаш мумкун, яъни у ёки бу ишлатилган мойланган адсорбентлардан фойдаланиш мумкин. Шу сабабли юқори даражада мойланган ишлатилган адсорбентлардан уларнинг таркибидаги қимматли маҳсулотларни ажратиб олиш мақсадга мувофиқдир. Бундан маҳсулотлар қолдиғи кам миқдорда бўлган гилмоялар эса иқтисодиётнинг турли тармоқларида тўғридан – тўғри ишлатишга юборилади.

Танланган адсорбентларни маҳаллий минерал мойларнидан контактли тозалашда гранулометриқ таркиби ўзгариши 3.3- жадвалда келтирилган. Жадвалда маълум бўлишича минерал мойларни контактли тозалаш жараёнида текширилаётган гилмоя намуналаридан қўшимча майдаланиш содир бўлиши кузатилган. Бунда энг юқори майдаланиш минерал мойларга нисбатан парафинларда кузатилган.

Танланган адсорбентлардан энг юқори майдаланган опоклардан сўнг бентонитлар ва полигорскитлардир.

**Маҳаллий минерал мойларни контакт тозалашда танланган
адсорбентларнинг гранулометрик таркибини ўзгариши**

Адсорбентни номи	Гранулометрик таркиби (элакдаги қолдиқ), %			
	Янги адсорбент		Ишлатилган адсорбент	
	Элакда (ёки тўрда) 02К	Элакда (ёки тўрда) 0063	Элакда (ёки тўрда) 02К	Элакда (ёки тўрда) 0063
<u>Минерал мойларни тозалашда:</u>				
Асканит (Грузия) (назорат)	4,2	95,8	3,6	96,4
Маҳаллий Кармана гилмояли опоги адсорбенти.	4,9	95,1	3,1	96,9
Маҳаллий Навбахор гилмояли адсорбенти	3,7	96,3	3,2	96,8

Биз таклиф этилган усул бўйича ишлатилган яъни мойланган гилмояларни бўқиш хоссаларини ўргандик.

Маълум бўлишича фойдаланилаётган гилмояларни бўқишини камайтириш самарали пармалаш эритмалари олишнинг энг асосий вазибаларидан бири ҳисобланади. Буни ҳисобга олган ҳолда олинадиган гилмояларни бўқувчанлигини стандарт усулда аниқладик [63]. Олинган натижалар 3.4-жадвалда келтирилган.

Жадвал 3.4

**Қайта ишланган яъни мойланган гилмояларни бўқувчанлик
кўрсаткичи**

№	Гилмояларни номи	Бўқувчанлик, см ³ /г
Мойланган гилмоялар:		
1.	Кармана опoги гилмояси	1,123
2.	Навбахор ишқорий бентонити	1,174
3.	Навбахарский оқ карбонатный палыгорскити	1,122

Экологиянинг қатъий талаби ишлатилган адсорбентларни ёқиш ёки юқори хароратда ишлов беришни таъқитлайди, чунки органик моддалар ёнишида атмосферани ифлослантирадиган захарли моддалар, газлар ажралиб чиқади. Шу сабабли нефтни қайта ишлаш заводларининг ишлатилган адсорбентларини утилизация қилишни экологик хавфсиз технологиясини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Кейинги йилларда минерал мойларни чуқур тозалашга эришиш учун турли адсорбентлар композицияларидан фойдаланилмоқда.

Биз томондан қуйида 3.5-жадвалда келтирилган турли адсорбентлар аралашмаларида композициялар тайёрлаб уларни таркиби таҳлил қилинган.

Жадвалдан кўриниб турибдики композициялардан фойдаланиш фойдаланилаётган адсорбентларни мой ютиш сиғимини камайтиради. Бу эса албатта ишлаб чиқаришда қимматли мойларни йўқотилишини камайтиришга хизмат қилади.

Таблица 3.5

**Маҳаллий адсорбент композицияларининг
мойларнини ютиш сиғими.**

Адсорбент композициялари аралашмаси таркиби	Аралашма компонент- лари нисбати	Мой сиғими %
Кармана опоги гилмояси + Навбахор ишқорий бентонити	1:1	54
Кармана опоги гилмояси +Навбахор карбонатли палыгорскити	1:1	44,8
Навбахор ишқорий бентонити +Навбахор карбонатли палыгорскити	1:1	42,9

Хозирги кунда атроф мухитни кучли ифлослантирадиган саноат корхоналарининг мухим вазифаларидан бири табиатда экологик мувозанатни сақлаш хисобланади [64].

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида ишлатилган адсорбентларни кўп миқдорда шахар ташламаларига олиб чиқилади, у ерда ташламаларни ортиб бориши экологияга ва атроф мухитга катта зарар келтиради. Бунинг сабаби уларни утилизация қилиш технологияси қониқарли бўлмаганлиги, уларни паст самарадорлик ва рентабилликка эга эканлигини кўрсатади.

Маълум технологияларни такомиллаштириш албатта қўшимча иқтисодий фойда келтиришга олиб келади, энг асосийси Фарғона водийси атроф мухити ифлосланиш хавфини олдини олади.

Шундай қилиб ўтказилган тадқиқот ишлари қуйидаги хулосаларга олиб келади.

1. Ишлатилган мойланган адсорбентларни оқилонга утилизациялаш учун уларнинг минералогик ва кимёвий таркибига қараб алохида синфлаш зарур.
2. Тўғридан-тўғри утилизациялаш, яъни қайта ишлашда паст мойланган гилмоялар ишлатиш мақсадга мувофиқ, таркибида углеводородларни ажратиш иқтисодий самарага эга эмас.

Амалдаги технологияларни такомиллаштириш албатта қўшимча иқтисодий самарали бўлишига олиб келади, энг мухими Фарғона водийси атроф мухитига бўлган салбий таъсирлари хавфини олдини олади.

3.2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш усуллари ишлаб чиқиш.

Ишлатилган адсорбентларни регенерациялашни маълум усуллари амалдаги технологиянинг етук бўлмаганлиги ва экологик камчиликлари бўлганлиги сабабли амалда қўлланилмайди. Шу сабабли биз ишлатилган адсорбентлар таркиби ва хоссаларини тахлили асосида уларни алохида

қайта ишлаш технологиясини ўргандик ва олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида ишлаб чиқдик.

3.1-Расмда ишлатилган адсорбентларнинг сувли эритмасидан фойдаланиб ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш технологиясини блок тасвири келтирилган.

Ушбу расм бўйича ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни 35-40% гача ажратилади. Минерал мойларни асосан микроғовакларда бўлган яъни қолган қисми амалда десорбцияланмайди ва адсорбентда қолади.



Расм. 3.1. Ишлатилган гилмояли адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш блок тасвири.

Бу эса улардан фойдаланишни янги усулларини топишни талаб қилади. Амалда маълум бўлган ишлатилган адсорбентларни ёқиш усуллари экологик нуқтаи назардан йўл қўйиш мумкун эмас деб ҳисобланади ва амалда юқори энергия талаб этганлиги учун фойдаланилмайди.

Қайта ишлашни бундай усулидан фойдаланилмай юқори фаол ва юқори танловчанликка эга бўлган маҳаллий адсорбентларни қўллаш орқали амалга ошириш ҳам мумкин.

Бундай ҳолатда олинадиган регенерацияланган адсорбентларда минерал мойлар (ва парафинлар) қолдиғи бўлади. Бу эса уларни сув билан тўқнашганда бўкишига йўл қўймайди. Регенерацияланган гилмояларни бу хусусияти махсус суспензиялар олишда муҳим ва зарур ҳисобланади.

Юқорида келтирилган ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш тасвирини нефтни қайта ишлаш заводида ўрнатилган қурилмада фойдаланиш мумкун.

Шундай қилиб таклиф қилинган ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш усулини қўллаш йўли билан ишлаб чиқариш технологик тизимини такомиллаштириб олинаётган маҳсулотлар таннархини пасайтириш ва чиқарилаётган маҳсулотлар турини ошириш мумкун бўлади.

III боб бўйича хулоса.

1. Минерал мойларни контакт тозалашдан сўнг ташланаётган ишлатилган адсорбентлар устида олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг натижаларини таққослаш, уларда сорбцияланган моддалар таркиби ва миқдори турлича эканлигини тасдиқлади, бу эса уларни алоҳида регенерациялаш технологиясини тузишга асос бўлиб хизмат қилди.
2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш учун уни суюлтиришда сувни эритувчи сифатида асос қилиб олинди.
3. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш жараёни самарасини ошириш учун юқорида кўрсатилган асосларга кўра маҳаллий хом ашёдан адсорбентлардан ва эритувчи сифатида сувдан фойдаланилган.

IV бoб ИШЛАТИЛГАН АДСОРБЕНТЛАРДАН МИНЕРАЛ МОЙЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ.

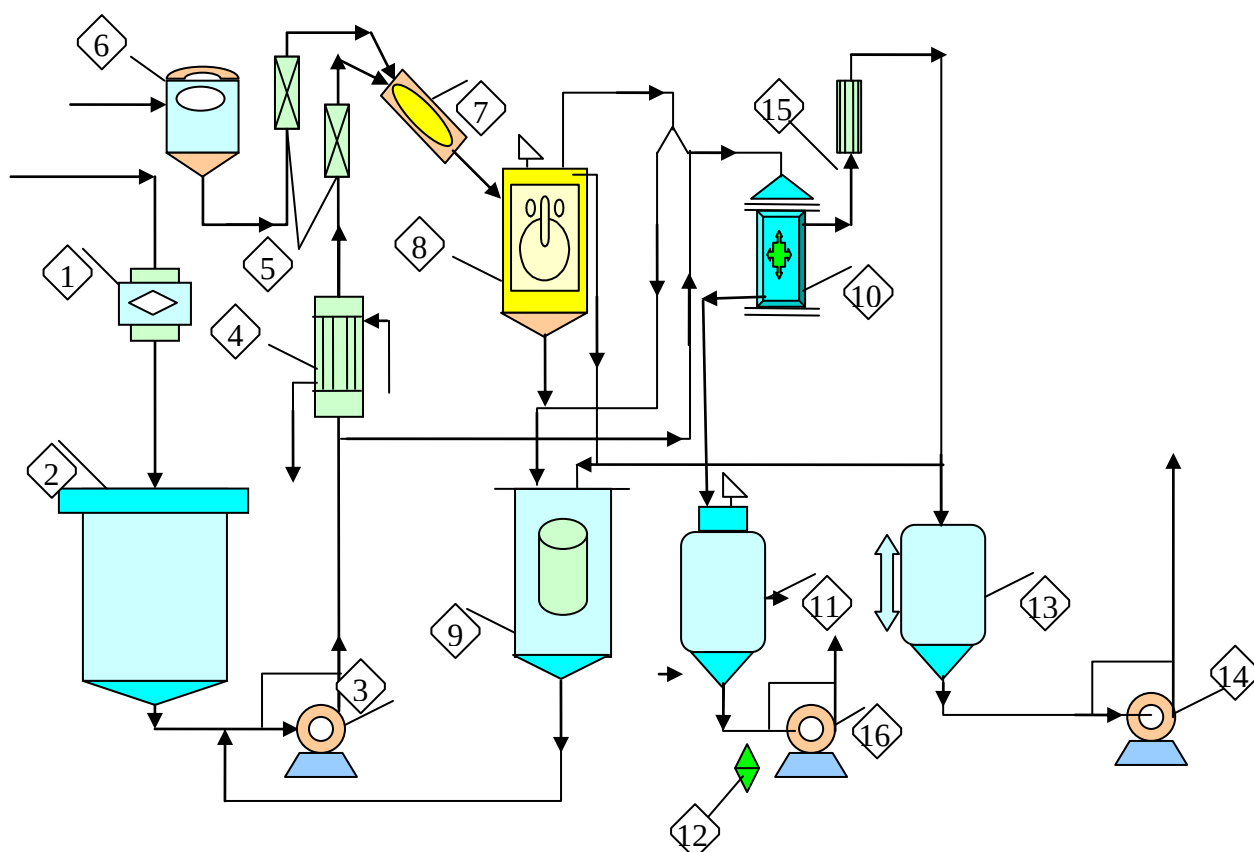
4.1. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни юқори даражада ажратиб олишда эритувчи таъсир эттириш орқали марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмани жорий этиш.

Хосил қилинган суспензияни марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмадан фойдаланиб ажратиш технологиясининг асосий ажралиб турадиган хислатларидан бири бўлиб, ундан мустақил равишда фойдаланиш орқали чиқаётган махсулот миқдорини ортишига олиб келади.

Ушбу технологик тасвирнинг афзаллиги босим остида ишлайдиган герметик марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмадан фойдаланиш бўлиб, буни ҳисобига ундан қовушқоқ суюқликларга (минерал мойларни) қўллаш мумкун. Бу эса эмульцияда дисперс фазани кўтаришга ва ундаги нисбатни 01:05 етказишга имконият туғдиради. Ажратиладиган суюқликни қурилмада қисқа муддат бўлиши углеводородларни ҳаво кислороди билан оксидланишини пасайтиради. Чиқиш тизимида суспензияни дросселлаш йўли билан ажратиш жараёнини ростлаш чиқаётган махсулот доимо юқори сифат кўрсаткичлари билан чиқишини таъминлайди.

Трубади ўтказгичларда чиқиши ва киришида назорат фонарлари ўрнатилади. Ишлатилган адсорбентлардан марказдан қочма куч асосида ишлайдиган апаратдан фойдаланиш йўли билан минерал мойларни ажратиш технологик тасвири 4.1-расмдаги технологик тасвирда келтирилган. Ушбу технологик тасвир қуйидагича ишлайди: автоматик тарозидан (1) суспензия бакка (2) тушади ва насос (3) ёрдамида иссиқлик алмаштиргичга (4) ва ротометр (5) орқали аралаштиргичга (7) тушади. У ерда эмульция эксикаторга (8) юборилади, унда ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни маълум миқдорда ажралиш жараёни

бошланади. Сўнг ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажралиши марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмада (10) олиб кетади. Марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмадан мой бакда (13) йиғилади насос (14) ёрдамида кейинги қайта ишлашга яъни мойсизлантиришга берилади. Ишлов берилган гилмоя бакда (11) йиғилади ва насос (12) ёрдамида қуриштишга берилади. Марказдан қочма куч ёрдамида ишлайдиган қурилмадан чиқаётган эмильцияни лойка ҳолатдагиси ажратиб олинади бакка (9) юборилади, у ерда насос (3) ёрдамида қайта циклга яъни эксикаторга (8) берилади. Ушбу технология кўп микдорда сув ишлатилиши кўзда тутилади, бу эса ишлатилган гилмояли адсорбентни ҳаракатланиш қобилитини оширади ва марказдан қочма куч ёрдамида ишлайдиган қурилмада мойларни яхши ажралишини таъминлайди.



Расм. 4.1 Марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмадан фойдаланиб ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш технологик тасвири. 1- автоматик тарози, 2-йиғиш баки, 3-насос, 4-иссиқлик алмашиниш қурилмаси, 5-ротометр, 7-аралаштиргич, 8-эксикатор, 9-йиғиш баки, 10-марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилма, 11-гилмоя (адсорбент баки). 12-насос, 13-минерал мой баки, 14-насос

Ушбу технологиядан фойдаланган холда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида биз ишлатилган гилмояли адсорбентларни янги ишлаб чиқилган сувдан фойдаланиб регенерациялаш бўйича бир қатор тажриба синовлари ўтказилди. Ишлаб чиқилган технология бўйича минерал мойларни ажратишни маълум усул билан таққослаш мақсадида бир қатор тажрибалар ўтказилган, натижалари 4.1-жадвалда келтирилган.

Жадвал 4.1.

Регенерацияланган гилмояли адсорбентларда минерал мойларни қолдиқ миқдори кўрсаткичи.

Регенерациялаш усуллари номи	Қолдиқ таркиби, миқдори, %
	Регенерацияланган адсорбентда минерал мойлар
Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратишнинг анъанавий усули (назорат)	2.5÷3.9
Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойлар ажратишнинг таклиф этилган усули	1,5÷2,0

4.1-жадвалдан кўриниб турибдики, таклиф этилган технологиядан фойдаланишда регенерацияланган гилмояли адсорбентдан минерал мойлар қолдиғи анъанавий усулга нисбатан 1,0-1,9% камаяди, бу эса ажратиладиган мой миқдорини ортишига олиб келади.

4.2. Ишлатилган адсорбентлардан ажратилган минерал мойларнидан фойдаланиш ва утилизация қилиш.

Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиш олиш технологиясини такомиллаштириш асосий жараёнинг технологик режимини ўзгартиришга ва замонавий қурилмалардан фойдаланишни йўлга қўйди, улар биргаликда нефтни қайта ишлаш корхоналарини техник-иқтисодий кўрсаткичларини оширишга олиб келди.

Жумладан қуйидаги илмий-техник ечимлар ишлаб чиқилган ва ишлаб чиқариш тажриба бўлимларида синовдан ўтган.

- ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни янги марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмадан фойдаланиб ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқилган.
- ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни синтез қилинган янги марказдан қочма куч асосида фойдаланиб ажратиб олиш технологиясини оптималлаштириш бажарилган.
- ишлатилган адсорбентлардан ажратиб олинган минерал мойларнидан сурков воситалари олинган.

Юқорида санаб ўтилган барча ечимларни татбиқ этишдан албатта иқтисодий самара (С) олишга сабаб бўлади. Биз тасдиқланган иқтисодий самарани аниқлаш усули асоси янги техника ва технологияни таклиф этилган ишламаларни ишлаб чиқаришда татбиқ этишдан кутилган иқтисодий самара ҳисобланган.

Бунда дастлабки кўрсаткичлар сифатида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида олинган параметрлардан фойдаланилган.

Жадвал-4.2.да ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш бўйича маълум ва таклиф этилган технология бўйича таннарх ва калькуляцияси келтирилган.

**Калькуляцияда ишлатилган адсорбентдан 1 тонна минерал мойни
ажратиб олиш бўйича маълум ва таклиф этилган технологияда
таннарх.**

Сарф моддаларнинг номланиши.	Маълум технология (назорат)	Таклиф этилган технология
1. Ишлатилган адсорбент, сум	445000	445000
2. Минерал мойларни йўқолиши, сум	63500	20300
3. Ёрдамчи материаллар сарфлари, сум		
-буғ	234600	185750
-электроэнергия	175384	244367
-сув	157528	198645
4. Амортизация ажратиш, сум	214000	235000
5. Эксплуатация сарфи, сум	146850	170300
6. Иш хақи, сум	940700	940700
7. Иш хақи ажратмалари (25%)	235175	235175
8. Социал суғурта (4%)	376628	37628
9. Капитал киритма, сум	-	50000
10. 1 тонна ажратилган минерал мой таннархи.	2750365 (C ₁)	2712865 (C ₂)

4.2-жадвалдан кўришиб турибдики 1 тонна ажратилган минерал мойнинг таннархи таклиф этилган технология бўйича маълумотдан анча паст. Бу ишлаб чиқилган технологияни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишни иқтисодий самарадорлигини тасдиқлайди.

Биз маълум иқтисодий самарани ҳисоблаш тенглама асосида таклиф этилган технологияни тадбиқ этишдан кутилган иқтисодий самара (Э) ҳисобланган [65].

$$\text{Э} = [(C_1 - C_2) - E.K]. A \quad (4.11)$$

Бу ерда: C_1 ва C_2 – минерал мойларни маълум ва таклиф этилган технология бўйича ажратиб олиш таннари;
Е- меъёрий коэффициент (бизнинг ҳолатимизда $E=0,15$);
К- капитал сарфлар;
А-йиллик унумдорлик.

Ушбу тенгламадан фойдаланиб (4.12) ишлатилган адсорбентдан минерал мойларни таклиф этилган технологиядан иқтисодий самарани ҳисоблаймиз. Бунда минерал мойлар учун кутилаётган иқтисодий самара (Θ_1) ташкил этади:

$$\Theta_1 = [(2750365 - 2712865) - 0,15 \cdot 500000] \cdot 1000 = 45000000 \text{ сум/йил}$$

Демак ушбу таклиф қилинган ишлаб чиқаришга асосан ишлатилган минерал мойлар бўйича умумий кутилаётган иқтисодий самара қуйидагича бўлади:

$$\Theta = 45000000 = 45,0 \text{ млн сўм/йил.} \quad (4.12)$$

Шундай қилиб ишлатилган адсорбентлардан таклиф этилган технология бўйича минерал мойларни ажратиб олиш ишлаб чиқаришда 45,0 млн. сўм/йил самарани ташкил этади.

IV-боб бўйича хулоса.

1. Ишлатилган адсорбентлардан самарали марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмалардан фойдаланиб минерал мойларни ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқилган.
2. Экспериментларни режалаштириш асосида ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш технологиясини оптимал параметрлари танланган.

3. Ишлатилган адсорбентлардан ажратиб олинган минерал мойларни утилизация қилиш йўллари орқали турли сурков воситаларига ишлатиш йўллари таклиф этилган.
4. Таклиф этилган технология бўйича ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш иқтисодий самарадорликка эга.

ХУЛОСА

Нефт компонентлари юқори даражада ажратиб олишни такомиллаштирилган технологиясини қўллаш ҳозирги куннинг муҳим вазифаларидан ҳисобланади. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олишда қўлланиладиган ҳам ашё ресурсларини маҳаллийлаштириш ва технологик муаммолар ечилишини аниқлаш бўйича бажарилган экспериментал ва тадқиқот ишларидан қуйидаги хулосаларга олиб келди.

1. Минерал мойларни контакт тозалашда қўлланиладиган хорижий адсорбентлар ўрнига маҳаллий адсорбентларни қўллаш ва уларни тадқиқот ишларига кўра таққосланганда, сорбцияланган моддалар таркиби ва миқдори турлича бўлишини тасдиқлади бу эса сорбцион хажмига кўра маҳаллий адсорбентларни қўллаш учун асос бўлиб хизмат қилади.
2. Ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олиш самарасини ошириш учун маҳаллий ҳам ашё ресурслари асосида эритувчи сифатида сувни қўллаш жорий этилган.
3. Ишлатилган гилмояли адсорбентлардан ташкил этилган марказдан қочма куч асосида ишлайдиган қурилмани биргаликда қўллаш йўли билан минерал мойларни ажратиб олишни портлаш-ёнгинга қарши хавфсиз технологияси ишлаб чиқилган.
4. Фавқулотдаги экспериментларни режалаштириш асосида регенерациялаш тенгламаси, яъни ишлатилган адсорбентлардан минерал мойларни ажратиб олишда таклиф этилган марказдан қочма куч композициясини қўллаш йўли билан оптимал технологик режимни математик модели олинган.
5. Ишлатилган адсорбентлардан ажратиб олинган минерал мойларни сифат кўрсаткичларини таҳлил қилиб, уларни иқтисодий тармоқларда оқилона утилизация қилиш ва фойдаланиш борасида тавсиялар берилган.

Ф О Й Д А Л А Н И Л Г А Н А Д А Б И Ё Т Л А Р.

1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. Ташкент: Узбекистан, 2009, - 48 с.
2. Шишкова А.П., Новиков Ю.В., Гурвич Л.С., Климкина Н.В. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1980, -176 с.
3. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Г.Н., Багдасаров Л.Н. Смазочные материалы и проблема экологии. М.: Нефть и газ. 2000, -424 с.
4. Амиров Я.С., Власов А.В., Михеева Э.А. Сбор и использование отработанных нефтепродуктов за рубежом. М.: ЦНИИТИМС, 1981, -28 с.
5. Белков Б.М. Методы технологии и концепции утилизации углесодержащих промышленных и твердых отходов. Химическая промышленность, 2000, № 11, 27-29 с.
6. Надиров Н.К. Теоретические основы активации и механизма действия природных сорбентов в процессе осветления растительных масел. М.: Пищевая промышленность, 1973, -352 с.
7. Гурвич Л.Г. Научные основы переработки нефти. М-Л.: ГосИНТИ нефтяной и горно-топливной литературы, 1990, - 453 с.
8. Дубинин М.М. Адсорбция и пористость. М.: Военная академия химической защиты, 1972, -127 с.
9. Комаров В.С. Адсорбенты и их свойства. Минск: Наука и техника, 1977,-245 с.
10. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1976, -511 с.
11. Дубинин М.М. Физико-химические основы сорбционной техники. М.-Л.: Госхимтехиздат, 1932, -381 с.
12. Лурье А.А. Сорбенты и хроматографические носители М.: Химия, 1972, -207 с.
13. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1975, -512 с.
14. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Л.: Химия, 1974, - 351 с.

15. Адылова Г.Г., Рябова Н.О. Об адсорбентах для нефтепродуктов. В сб. «Адсорбционные свойства природных и синтетических алюмосиликатов» Т.: Фан, 1969, с. 151-172.
16. Нарметова Г.Р., Асанова М.А., Хашимова М.А. К вопросу очистки отходов нефтеперерабатывающих заводов. В сб. II Респ. конф. «Актуальные проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов» Ташкент, 1960, с. 181-183.
17. Уильям Л. Лефлер Переработка нефти. М.: Химия, 2003, -224 с.
18. Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование. Ташкент: Фан, 1970, -252 с.
19. Ризаев Н.У., Юсупбеков Н.Р., Юсупов М.М. Основы оптимизации экстракционной и ионообменной технологии Ташкент, Укитувчи-1975,-247 с.
20. Гаран Н.Г. Адсорбенты и иониты в пищевой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, -248 с.
21. Касаткин А.Г. Основные процессы и курилмаы химической технологии. М.: Химия, 1973, -518 с.
22. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. М.: Мир, 1970, -408 с.
23. Тарасевич Ю.И., Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минеральных сорбентах. Киев: Науково думка, 1975, -352 с.
24. Арипов Э.А. Адсорбционные свойства некоторых природных и синтетических сорбентов. Ташкент: Фан, 1969, -192 с.
25. Ребиндер И.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика. Изб. труды М.: Наука, 1979, -382 с.
26. Рябова Н.Д. Адсорбенты для светлых нефтепродуктов. Ташкент: Фан, 1974, -104 с.
27. Владимиров А.И., Щелкунов В.А., Круглов С.А. Основные процессы и курилмаы нефтепереработки. № 6 Нефть и газ, 1996, с. 69-71.

28. Рахмилевич З.З., Радзин И.М., Фармазов С.А. Справочник механика химических и нефтехимических производств. М.: Химия, 1985, -316 с.
29. Суханов В.П. Переработка нефти. М.: Высшая школа, Изд.второе, переработанное, дополненное, 1979, -335 с.
30. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. Л.: Химия, 1972, -464 с.
31. Арипов Э.А., Хамидов Б.Н., Салимов З.С. Развитие исследований в области нефтехимии в Узбекистане, химическая технология топлив и масел. 1996, №4, с.13-16
32. Дубинин М.М. Адсорбция в микропорах. Природные сорбенты М.: Химия, 1967, -с.5-24
33. Арипов Э.А., Закиров М.З., Ахмедов К.С. Монтмориллонит-гидрофобные глины Узбекистана, Ташкент: Фан. 1976, -136 с.
34. Цицишвили Г.В. Методы исследования структуры высокодисперсных и пористых тел. М.-Л: Изв. АН, 1958, -146 с.
35. Папаушвили С.Н., Шишкиашвили М.Е., Адладзе Л.Д. О природе кислотной активации аскангеля и влияние обменного (малоподвижного) алюминия на его коллоидно-химические свойства. Тр. ИХ АН Грузии, 1956, №12, с.23-25.
36. Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование, Ташкент: Фан, 1970, -52 с.
37. Адсорбенты для анализа и разделения нефтепродуктов Ташкент: Фан, 1975, -141 с.
38. Залезнюк П.П., Карсанов Н.И., Ковтанюк Е.И., Потапов П.О. О регенерации отработанных масел бентонитовыми глинами Татарии. Промышленно-экономический бюллетень Татсовнархоза, 1961, №3, с 15-18
39. Рудин М.Г., Дробкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработка М.: Химия, 1989, -382 с.

40. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. М.: Химия, 1981, -278 с.
41. Надилов Н.К. Нефть вчера, сегодня, завтра Алма-Ата, 1983, -220 с.
42. Стерлин Б.Я., Койфман Т.Ш., Мерабишвили М.С. Характеристика промышленных партий асканита. Масло - жировая промышленность, 1974, № 10, с.13-15.
43. Исагульянц В.И., Егорова Г.М. Химия нефти. М.: Химия, 1965, -517 с.
44. Закиров М.З., Арипов Э.А., Ахмедов К.С. Монтмориллонит гидрослюдистые глины Узбекистана.Ташкент.ФАН, 1976, -136 с.
45. Техническое условие (ТУ) ТШН 88.16-30-2005. Адсорбент «Юнитрит-бентонит» марки Б для доочистки авиакеросина. Ташкент, 2005, -10 с.
46. Мирсабулов Д.М. Разработка эффективной технологии двухстадийной контактной очистки парафина на композициях адсорбентов из местных глин. Автореф. канд. техн. наук. Ташкент ИОНХ АН РУз, 2002, -26 с.
47. Бахтияров С.Б. Совершенствование технологии получения активированных адсорбентов местных глин. Автореф. канд. техн. наук. Ташкент ИОНХ АН РУз, 1998, -25 с.
48. Арипов Э.А. Исследование адсорбции на природных минеральных сорбентах. Тр. Института химии АН РУз /под ред. акад. Салимова З.С.// Ташкент: ФАН, 1993, -с.76-93.
49. Смилович Е.В. Технология переработки нефти и газа. 4.2, М.: Химия, - 412 с.
50. Дональд Л., Уильям Л. Лефлер Нефтехимия, Перевод с английского М.: Мир, 2001, 416 с.
51. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1982, -276 с.
52. Ахмедов К.С., Рахимов Х.Р. Коллоид химия Т.: Укитувчи, 1992, -298 с.
53. Черножуков Н.И. Очистка нефтепродуктов. М.: Химия, 1987, -267 с.
54. Мирсабулов Д.М., Абдурахимов С.А., Салимов З.С. Адсорбционная очистка парафина местными глинами. Узбекский журнал Нефти и газа, 2001, №2, с. 37-38.

55. Таран Н.Г. Адсорбенты и иониты в пищевой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, -248 с.
56. Нечепоренко С.П., Круглицкий Н.М. Физико-химическая механика дисперсных минералов. Киев: Науководумка, 1974, -245 с.
57. Опоковидные глины Кермине (коллектив авторов под редакцией академика Ахмедова К.С.), Ташкент, ФАН, 1970, -94с.
- 58.
59. А.А.Абрамзон. Поверхностно-активные вещества. Справочник Д.: Химия, 1979, -376 с.
60. Ребиндер П.А. Поверхностно активные вещества и их применение в химической и нефтяной промышленности. Киев: Науково-думка, 1971,-400 с.
61. И.М. Товбина. Справочник по мыловарному производству. М.: Пищевая промышленность, 1974.-518 с.
62. Паронян В.Х., Принь В.Т. Технология синтетических моющих средств. М.: Химия, 1984, -224 с.
63. Бердиев С.А. Автореф..... кант.техн.наук, 2006г., -24с.
64. Обухова С.А., Ларинов С.Л., Горбань О.В. Пути утилизации отработанных глинистых минералов процесса сорбционной очистки нефтеперерабатывающих предприятий. Материалы научно-практической конференции «Проблемы защиты окружающей среды на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии». УФА, 1997, с.171-174.
65. Бердиев С.А. Хамидов Б.Н. Адылов К. Исаева Н.Ф. Использование отходов НПЗ в производстве цемента. «Научно-технологическая конференция, посвященная 10-летию независимости республики Узбекистан, Ташкент, ТашХТИ, 2001, -61с.
66. Бердиев С.А., Хамидов Б.Н. Регенерированные отработанные отбеливающие глины в производстве керамических материалов. Узбекский химический журнал, 2001, №1, с.57-58
67. Нефтепродукты. Методы испытаний. М., Стандартгиз, 1961, -980с.

68. Химия нефти. Практическое руководство для анализа нефтей и нефтепродуктов., М.-Л., Химия, 1990, -259с.
69. Белянин Б.В., Эрих В.Н. Технический анализ нефтепродуктов и газа. М.: Химия, 1970, -226 с.
70. Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов, М.: Гостехтопиздат, 1962,-
888 с.
71. Чельцов А.В. Измерительные устройства для контроля качества нефте-продуктов Л.: Химия 1981, -364 с.
72. Рабинович Э.И. Методы исследования нефтей и нефтепродуктов. Труды ВНИИНП М.: Гостехиздат, 1955, -297 с.
73. Алесковский В.Б., Яцимирский К.Б.Физико-химические методы анализа. Практическое руководство Л.: Химия, 1971, -215 с.
74. Рябов В.Д. Физико-химические методы исследования углеводородов и других компонентов нефти // М.: ГАНГ, 2006, -315 с.
75. UZDST 6356-75. Нефтепродукты. Метод определения температуры в вспышки. Москва, Стандарт, 1987, -10 с.
76. UZDST 1437-75 . Метод определения содержания серы в нефти и нефтепродуктах . М.: Стандарты, 1975 -7с.
77. Адылова Т.Т. Адсорбционно - криоскопический полумикрометод определения группового состава нефтепродуктов, Ташкент, 1964, -24с.
78. Рябова Н.Д. Адсорбенты для светлых нефтепродуктов, Ташкент, ФАН, 1975, -144с.
79. Будзикевич Г., Джерасси К., Ульямс Д. Интерпретация масс-спектров органических соединений. М.: Мир, 1966, -232 с.
80. Беллами Л. Новые данные по ИК- спектрам сложных молекул.- М.: Мир, 1970, -268 с.
81. Горский В.Г., Адлер Ю.П. Планирование промышленных экспериментов. М.: Металлургия, 1974.

82. Налимов В.В., Чернова И.М. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов, М.: Наука, 1965, -с.125.
83. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии М.:Наука, 1976, -499 с.
84. Рузинов Л.П. Статические метод оптимизации химических процессов. М.: Химия.1972.
85. Хартман К., Лецкий Э., Шеффер В. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов. М.: Мир, 1977.
86. Адлер Ю.П., Маркова В.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука,1971, -279 с.
87. Арипов Э.А., Муминов С.З., Попов В.С., Саидова М.О. Сорбционные и гидрофильные свойства полиминеральных глин. Узб.хим.журнал, 1981, №4, с.42-45
88. Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование. Ташкент, ФАН, 1970, -250 с.
89. Адсорбционные свойства природных и синтетических сорбентов, Ташкент, ФАН, 1969, -192с.
90. Рябова Н.Д. Адсорбенты для светлых нефтепродуктов, Ташкент, ФАН, 1975, -144с.
91. Физико-химические свойства некоторых природных минеральных сорбентов Узбекистана, Ташкент, ФАН,1979, -100с.
92. Адсорбенты для анализа и разделения нефтепродуктов, Ташкент,1970,-78с.
93. Регулирование поверхностных свойств минеральных дисперсий, ФАН, 1984,-256с.
94. Мирзаев А.У., Чиникулов Х. Новое месторождение бентонитовых глин Навбахор. Ж. Геология и минеральные ресурсы, 1999, №5, с.23-30.
95. Нарметова Г.Р., Муродов М.Н., Джамилова Д. Высококачественный алю-мосиликатный материал на основе Навбахорского бентонита. Матер. Респ. научн.конф. «Пути решения проблем получения силикатных и

тугоплавких материалов на основе местного сырья», Ташкент, 2004, с.108-109.

96. Нарметова Г.Р., Каландаров Д.А., Муродов М. Н. Рентгенографическое и микроскопическое исследование исходного и модифицированного бентонита. Матер. Межд.конф. «Современное состояние процессов переработки нефти», УФА, с.271-272.

97. Актуальные проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Матер. II Респ.конф., Ташкент, 1980.

98. Махмудов Т.М., Аминов Х.О. Получение новых мыл и моющих средств. Ташкент, ГФНТИ, 1993, -19 с.

99. Джамилова С.Ш. Разработка технологии получения азотсодержащих ПАВ на основе СЖК хлопкового соапстока.: Автореф.канд.дисс..-Ташкент,-1995, -24 с.

100. Справочник по мыловарному производству / под.ред. к.т.н. Товбина И.М. / М.: Пищевая промышленность , 1974, -518 с.

101. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности./ под.ред. А.Г.Сергеева Л.: ВНИИЖ, 1963, т.IV, -414 с.

102. Справочник нефтяника. Под редакцией Огородникова С.Х. т.I Л.: Химия, 1978, -648 с.

103. Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе веществ. М.: Физматгиз,1960, -27 с.

104. Ризаев Н.У., Юсупбеков Н.Р., Юсипов М.М. Основы оптимизации экстракционной и ионообменной технологии. Ташкент, Ўқитувчи, 1975,-247 с.

105. Бородюк В.П., Чирков И.М. Труды Пензинского энергетического инсти-тута, Вып. 51, Пенза, 1983, -с. 212.

106. Рузинов Л.П., Солободчикова Р.И. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. М.: Химия, 1980, -с.280.

107. Иванов В.В., Березовский А.М., Задирина В.К., Здоренко Л.Д., Лепеха Н.П. Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов. М.: Наука, 1975,-с.400.
108. Островский Г.М., Волин Ю.М. Методы оптимизации сложных химико-технологических схем. М.: Химия, 1970, -с. 328.
109. Налимов В.В., Чернова И.М. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов, М.: Наука, 1965, -с.125.
110. Дрейпер Н., Смит Т. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973, -с.392
111. Иванов А.З., Круг Г.К., Филаретов Г.Ф. Статистические методы в инже-нерных исследованиях: Регрессионный анализ. М.: 1977, -с.78.