

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

БУХОРО МУХАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқи,
УДК:665.66.038:

Очилов Улмас Иноятович

**НЕФТ МОЙЛАРИНИ АДСОРБЦИОН ТОЗАЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**Мутахассислик: 5А-321401 «Кимёвий ва нефтгазкимёвий
технологиялар»
ДИССЕРТАЦИЯ**

магистр академик даражасини олиш учун

Илмий раҳбар:

доц. С.Ф.Фозилов

Бухоро -2016 й.

Аннотация

Составлены сводные таблицы углеводов различных классов, которые могут встречаться в нефтяных маслах, показана их роль в улучшении вязкостно – температурных свойств масел. Охарактеризованы основные факторы, влияющие на эффективность процессов адсорбционной очистки: качество сырья, вид растворителя, температура процесса, качество адсорбента и другие факторы. Впервые для адсорбционной очистки отработанного веретенного масла рекомендован и использован оптимальный сорбент – силикагель КСК, определены условия повышения его адсорбционной емкости.

Аннотация

Ушбу ишда мойлар ва трансформатор дистилляти (дастлабки ва ишлатилган), Азкамар ва Навбахор ишкорли бентонити билан тозалаш, шунингдек уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ва таркибини замонавий ва классик усулларда аниқланди.

Лаборатория шароити курилмасида трансформатор мойини адсорбцион тозалаш жараёнига асосий параметрлари ишлаб чиқиш. Бунинг асосида трансформатор мойини тозалашнинг принципиал технологик схемасини тузиш, амалий тавсиялар бериш.

Summary

Is investigated structurally - mechanical properties of polymers on a basis by polymeric compositions polyvinyl of spirit. The degree of fixing depends as on quantity (amount) of a printed paint, passing to a fabric, and from depth penetration in a fabric. Than the more printed paint passes to a fabric and the more deeply she (it) will penetrate in depth of a fabric, the above expected meaning (importance) of a degree of fixing.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	5
------------	---

Бўлим-1. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1. Нефт мойларини ишлаб чиқариш ва улар ҳақида маълумотлар.....	10
1.2. Синтетик мойларни ишлаб чиқариш.....	16
1.3. Базали мойларни ишлаб чиқаришининг оқим схемалари.....	18
1.4. Сурков мойларининг қовушқоқлиги.....	23

Бўлим-2. ТАЖРИБА ҚИСМИ

2.1. Нефт маҳсулотларини тозалашнинг мақсади ва усуллари.....	28
2.2. Кимёвий тозалаш усуллари.....	30
2.2.1. Ишқор билан тозалаш.....	34
2.2.2. Ютувчи эритмалар билан тозалаш.....	36
2.3. Адсорбцион ва каталитик тозалаш усуллари.....	37
2.3.1. Адсорбцион тозалаш.....	37
2.3.2. Каталитик тозалаш.....	39
2.4. Танлаш қобилятига эга эритувчиларни қўллаш билан тозалаш усуллари.....	40
2.4.1. Гудронни деасфальтлаш.....	44
2.4.2. Селектив тозалаш.....	45
2.4.3. Ёқилғи ва мойларни депарафинлаш.....	46

Бўлим-3. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИ ТАҲЛИЛИ

3.1. Нефтингтоварли сурков материалларини ишлаб чиқариш технологияси.....	50
3.2. Мазутни вакуумли ҳайдаш билан мойли фракциялар ва гудронни олиш.....	50
3.3. Базали мойларнинг компонентларини олиш.....	50
3.3.1. Қолдиқларни эритувчилар билан деасфальтлаш.....	54
3.3.2. Мойли хомашёни селектив тозалаш.....	61
3.3.3. Мойли хомашёни фенол билан селектив тозалаш.....	64

3.3.4. Мойли хомашёни фурфурол билан селектив тозалаш.....	70
3.3.5. Мойли хомашёни N-метилпирролидон билан селектив тозалаш.....	74
3.4. Селектив тозалаш рафинатининг эритувчилар ёрдамида паст хароратли депарафинизацияси. Гачни ёғсизлантириш.....	79
3.4.1. Эритувчилар ёрдамида паст хароратли депарафинлаш жараёнига таъсир этувчи асосий омиллар.....	81
3.4.2. Пропан эритмасида депарафинизациялаш.....	83
3.4.3. Гач ва петролатумни мойсизлаштиришнинг технологик схемалари.....	85
3.4.4. Мойли хомашёни узлуксиз адсорбцион тозалашнинг қурилмалари.....	88
3.4.5. Ишлатилган мойларни регенерациялаш (қайта тиклаш).....	90
3.5. Фаоллаштирилган бентонит асосидаги сорбентлардан фойдаланиб иккиламчи нефт мойларини тозалаш.....	91
Хулоса.....	94
Фойдаланилган адабиётлар	95

Кириш

Президентимиз Ислом Каримовнинг 2015-йил 4-мартдаги «2015-2019-йилларда ишлаб чиаришни таркибий ўзгартириш, модернизатсия ва диверсификатсия илишни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар дастури тўрисида»ги фармонида нефт-газ саноатини ривожлантиришнинг янги истиболлари белгилаб берилган. Ушбу ушжатга мувофи нефт-газ саноатида табиий газ ва газ конденсатини чуур айта ишлаш асосида юори ўшимча ийматга ега масулот ишлаб чиариш ажмини ошириш ва турини кенгайтириш, экспортни кўпайтириш, мавжуд увватларни модернизатсия илиш ва янгиларини барпо етиш ишлари амалга оширилмода. Жорий йилда умумий иймати 20,6 миллиард долларлик 38 инвеститсия лойиасини бажариш режалаштирилган. Бухоро вилоятида жойлашган андим газконденсат конлари гуруини ўзлаштиришдаги асосий ишлаб чиариш объект исобланган андим газни айта ишлаш мажмуаси улардан биридир. Мухтасар айтганда, ишлаб чиаришни ташкил етишнинг бутун жараёнини – хомашёни чуур айта ишлашдан токи уни тайёр масулотга айлантиришгача бўлган йўлини – сиклини, сарфланган харажатларнинг масадга мувофилиги ва нечоли ўзини оплашини асослаб берган олда, прогноз илишни таъминлаш даркор.

Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатмодаки, юори ўшимча ийматга ега бўлган масулотлар ишлаб чиариш натижасида 2030-йилда, янги турдаги товарлар тайёрлашни ўзлаштириш асосида нефт-газ-кимё соасида масулот ишлаб чиариш ажми 3,2 баробар8, рангли металл масулотлари 2,2-марта, ора металлдан тайёрланадиган буюмлар 2,3 карра, кимё саноати масулотлари, жумладан, минерал ўитлар 3,2 баробар кўпайиши мумкин[1-2].

Нефт мойларнинг асосий вазифаси турли механизм, станоклар, двигателлар, машиналарнинг ҳаракат қилувчи қаттиқ юзалари орасидаги ишқаланишини камайтириш шу туфайли уларнинг эскиришини олдини олишдир. Мойли сурков мавжуд бўлганда металл юзаларининг қурук ишқаланиши қовушқоқ суюқлик катламларининг ўзаро ишқаланиши билан

алмаштирилади. Мой ва суркаладиган юза материаллари молекулари ўзаро илашиш кучидан юқори бўлади, бу натижасида металл юзасида сурков материалининг мустаҳкам қатлами ҳосил бўлади. Бундай қатламнинг борлиги куруқ ишқаланишдан мустасно бўлади, суюқ сурковнинг қатламлар орасидаги ишқаланиш коэффицентида бир неча ўн марта кичик бўлганлиги учун бу ишқаланиш кучларини енгилда энергетик сарфлар сурковлар ишлатилиши натижасида анча камаяди.

Нефт мойлари ноҳуш аралашмалардан тозаланган суюқ юқори ҳароратда қайнайдиган аралашмадан иборат. Нефт мойларини баъзан маъданли (минерал) деб атайдилар, бу уларни кўп босқичли синтез билан олинган органик моддалардан иборат бўлган синтетик мойлардан фарк қилиш учун айtilган. Нефтдан минерал мойларни ажратиб олиш усулига қараб уларни дистиллятли, қолдиқли ва кимёвий бирикмаган, яъни дистиллятли ва қолдиқли компонenларни аралаштириш билан ҳосил қилинадиганларга бўлинади.

Мавзунинг долзарблиги. Ўзбекистон республикаси мустақилликка эришгандан сўнг нефт ва газ саноати ҳам кескин ривож топди. Маълумки, нефт ва газ саноатининг ривожланиши иқтисодий ривожланишнинг асосини ташкил этади. Нефтдан турли-туман нефт маҳсулотлари олиниб, олинган маҳсулотларнинг тенг ярми нефт мойлари улушига тўғри келади. Нефт мойлари сурков мойларининг асосини ташкил қилиб, қаттиқ юзаларнинг бири-бири билан ишқаланиши натижасида емирилишини олдини олади.

Шунингдек, нефт мойлари ишлатилиш шароитига қараб иссиқлик ташувчи, диэлектриклик (трансформатор, кабел ва ҳ.к.), антикоррозион хоссаларини ҳам намоён этади. Нефт мойлари техниканинг турли соҳаларида ишлатилиб келинмоқда ва ҳар-қайси соҳа учун тўғри танланган мой шу соҳадаги қурилма, жиҳоз, ускуна ёки машина механизмларнинг ишлаш унумдорлигини ошириб, ишлаш муддатини узайтиради.

Ишдан мақсад: Мойлар ва трансформатор дистилляти (дастлабки ва ишлатилган), Азкамар ва Навбахор ишкорли бентонити билан тозалаш,

шунингдек уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ва таркибини замонавий ва классик усулларда аниқланди.

Лаборатория шароити курилмасида трансформатор мойини адсорбцион тозалаш жараёнини асосий параметрлари ишлаб чиқиш. Бунинг асосида трансформатор мойини тозалашнинг принциплар технологик схемасини тузиш, амалий тавсиялар бериш.

Тадқиқотнинг асосий масалалари:

Нефт мойлари таркибидаги парафин углеводородларидан тазаловчи адсорбент қурилмасини ўрганиб уни тадқиқ этишдан иборат.

Қимматбаҳо адсорбентлар сифатида цеолитлар, силикогельлар, алюмосиликатлар, алюмогельлар мисол бўла олади. Маҳаллий ишлаб чиқариладиган адсорбентларга бентонит (Навбахор), гил тупроқли ва активлаштирилган кўмир мисол бўла олади. Маълумки нефт ва газ саноати, шунингдек нефтгазкимё саноатида адсорбция жараёнлари кенг қўлланилади. Бу жараёнларга

- Газлар таркибидаги намликни тазалаш
- Газлар таркибидаги нордон компонентларни тазалаш
- Бензин таркибидаги енгил компонентларни тазалаш
- Мойлар таркибидаги парафинлардан тазалаш кабилар мисол бўлади.

Нефт ва газ саноатини адсорбция жараёнларисиз тасаввур этиб бўлмайди ва бунда турли адсорбентлар қўлланилади. Ҳозирги кунда Республикамиз миқёсида кўплаб қимматбаҳо чет давлатлардан олиб келинган адсорбентлар қўлланилади

Қўйилган масалаларни ечиш усуллари.

Трансформатор мойини ишлаб чиқариш технологик жараёнида гидротозалашнинг урнига, биз яратган бентонит ёрдамида адсорбцион тазалаш технологияси тавсия қилинди. Ишлатилган трансформатор мойини шу бентонит билан регенерация қилиш мумкинлигини қўйилди.

1. Илк бор Азкамар ва Навбахор бентонити ва унинг активлаштирилган, модификациялаианг формаларининг структура-сорбцион, физик-кимёвий ва кислотали-асосли хоссаларини урганиш
2. Тажриба материаллари назарий жихатдан тасдикланиб, бунинг асосида маҳаллий нефт мойларидан олинган трансформатор мойини адсорбцион тозалашниш унумли на янги принципиал технологияси яратилди.
3. Навбахор бентонитининг марта активлаштирилган ва модификациялаианг суюк фазада нефт компонент лари буйича статик ва динамик шароитларида адсорбцион активлиги аникланди.
4. Трансформатор мойиининг уртача ароматика катори аникланиб, трансформатор мойини ишчи сифатларини характерловчи асосий курсаткич сифатида уларнинг оксидланишига карши таъсири ва ковушкок-хароратли хоссалари аникланди.

Асосий ҳимояга қўйилган масалалар.

1. Азкамар ва Навбахор бентонитларини кислотали ва ишқорий ишлов бериш;
2. Адсорбентларни ишлатилиши ва улар тўғрисида маълумотлар аникланди. Адсорбентлар зичлиги, эквивалент диаметри, мустаҳкамлиги, гранулометриқ таркиби, солиштира юзаси каби хоссалари билан характерлананиши. Саноатда адсорбентларни қўлланилиши.
3. Ҳозирги кунда қўлланилаётган иқтисодий жихатдан тежамкор ва юқори эффективликка эга нефт мойларини адсорбцион тозалаш курилмасини ишлаб чиқиш.
4. Асосан маҳаллий ишлаб чиқарилган сорбентлар устида илмий-амалий тадқиқот ишларини олиб бориш.

Ишнинг амалий аҳамияти.

Азкамар ва Навбахор бентонити ва унинг активлаштирилган, модификациялаианг формаларининг структура-сорбцион, физик-кимёвий ва

кислотали-асосли хоссаларини ўрганиш бўйича кенг камровли тажриба материаллари назарий жихатдан тасдикланиб, бунинг асосида маҳаллий нефт мойларидан олинган трансформатор мойини адсорбцион тозалашниш унумли на янги принципиал технологияси таклиф қилинди.

Биринчи марта активлаштирилган ва модификацияланган Азкамар ва Навбахор бентонитининг суюқ фазада нефт компонентлари бўйича статик ва динамик шароитларида адсорбцион активлиги аниқланди. Трансформатор мойининг уртача ароматика катори аниқланиб, трансформатор мойини ишчи сифатларини характерловчи асосий курсаткич сифатида уларнинг оксидланишига қарши таъсири ва қовушқоқ-хароратли хоссалари аниқланди.

Ишнинг ҳажми. Ушбу магистрлик диссертацияси кириш қисми, учта асосий бўлим, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат бўлиб, 100 бет, 3 бўлим, 10 расм, 3 жадвал, 60 адабиётлар ташкил топган.

Мазуга оид чоп этилган мақолалар: Диссертация мавзусига оид 8 та илмий ишлар чоп этилган булардан: 2 та мақола ва 5 та тезис.

1. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Очилов У., Норова М.С. Исследование кинетических закономерностей радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал 2015. №8. [88]. Казан, 2015. С.59-61.
2. Фозилов С.Ф., Очилов У., Хожиева Р.Б., Нуриллаева З.В. Адсорбционная очистка нефтяных масел. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал 2016. №5. [109]. Казан, 2016. С.95-96.
3. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б. А., Норова М.С., Очилов У. Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Наука, техника и образование. Москва-2015. №10 (16). С. 21-24.
4. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Тиллоев Л.И., Очилов У. Маҳаллий чиқиндидан қуйи молекулали полиэтиленни ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқиш. “Нефт ва газ маҳсулотларини қайта ишлаш чиқиндиларининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини олдини олишнинг самарали ечимлари ва

уларни бартараф қилиш йўллари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Бухоро-2015 105-107 б.

5. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Очилов У., Худойбергандов А. Техническая оценка присадок к дизельному топливу. “Минтақавий иқтисодий рақобатбардошлигини ошириш муаммолари ва ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани. Бухоро-2015. 231-233 б.

6. Фозилов С.Ф., Очилов У., Саноев А., Пулатова Б.Ф. Изучение и исследование полимеризации эпихлоргидрина с бензок-сазолинонами и α -аминокислотами. «Состояние и перспективы инновационных идей и технологий в области нефтехимии» Сборник докладов. Международная научно-техническая конференция. Фергана-2015. С.337-339.

7. Фозилов С.Ф., Пулатова Б.Ф., Очилов У., Мавлонов Б.А. Влияние депрессорных присадок, полученных из отходов производства полиэтилена на снижение температуры застывания дизельных топлив. «Роль интеграции науки о полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики». Тезисы докладов. Республиканская научная конференция. Ташкент-2015. С. 112-113.

8. Назаров И.И., Мавлонов Б.А., Очилов У. Нефть мойларининг маҳаллий табиий адсорбентлар асосида физик-механик хоссаларини яхшилаш. «Современные проблемы физики конденсированного состояния-СПФКС-2016». Тезисы докладов Республиканской научной конференции. Бухара-2016. С.153-154.

Бўлим-1. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1. Нефт мойларини ишлаб чиқариш ва улар ҳақида маълумотлар

Тозалаш усулига қараб мойларни қуйидагича фарқланади: тозаланмаган (нефтни бевосита ҳайдашда ҳосил қилинган), ишқорли ювилганлар, кислотали–ишқорли, кислотали–контактли, селектив ва адсорбцион тозалашники, гидрокрекингникига бўлинадилар.

Ишлатилиш соҳасига қараб нефт мойлар сурков ва махсусга бўланади. Ўз навбатида сурков мойларини индустриал, мотор, прокатли станлар учун мойлар, вакуумли, цилиндрлар учун, энергетик, трансмиссион, асбоблар учун, гидравликларга бўлинади.

Индустриал мойлар турли саноат жиҳозларини суркаш учун мўлжалланган. Барча индустриал мойларнинг навларида рақам 50 °С даги кинематик қовушқоқликнинг қийматини кўрсатади. Индустриал мойлар-нинг асосий гуруҳлари қуйидаги тавсифланган:

1) Серияси И бўлган умумий мақсадли мойларни (И–5А, И–8А, И–12А ва ҳоказолар) тўқимачилик машиналари, металл кесадиган станоклар, подшипниклар, назорат–ўлчов асбобларини суркаш учун ишлатадилар; станокли жиҳозлар ва автоматик линияларнинг гидравлик системаларида ишчи суюқликлар сифатида ҳамда технологик эҳтиёжлар (чармларни ёғлаш, пластик сурковларни тайёрлаш, атир упа кремлари ва бошқалар) учун ишлатилади; бу мойларда присадкалар йўқ, уларнинг қовушқоқлиги 4–5 дан (И–5А) 90–118 гача (И–100А) мм²/с бўлади.

2) Юқори тезликли механизмлар учун мойларни (*ИГП–4, ИГП–6* ва б.қ.) турли станокли жиҳозларни, тишли, червячли (чувалчангли) ва винтли узатмларни суркаш учун қўлайдилар; уларда турли присадкалар бор (антиоксидловчи, эскиришга қарши, антикоррозион).

3) Саноат жиҳозларининг гидравлик системалари учун мойларни (*ИГП – 18, ИГП–30, ИГП–72, ИГП–91*) станоклар, автоматик линиялар, пресслар, редукторларнинг мустаҳкам ишлашини таъминлаш учун қўллайдилар.

4) *ИРп* ва *ИСп* серияли мойлар тишли узатмалар ва червячли механизмларни суркашга хизмат қилади; *ИТП* серияли мойлар эса оғир юкланган редукторларни ва тезликлар қутисини суркаш учун.

5) *ИНСп* ва *ИГНСп* серияли мойларни таойишни йўналтирувчилар учун қўллайдилар.

6) Телеграф мойи ва *Л* ҳамда *Т* сепараторли мойларни махсус соҳаларда қўллайдилар.

Сурков мойларнинг муҳим гуруҳини карбюратор, автотрактор, дизел ва авиацион двигателлар учун мотор мойлар ташкил этади.

1–жадвал

Мотор мойларнинг қовушқоқлик синфи

Қовушқоқ синфи	100 °С да қовушқоқлик чегараси мм ² /с		– 18 °С да қовушқоқликнинг макси-мал қиймати мм ² /с.
	кам эмас	кўп эмас	
3 ₃	3,8	–	1250
4 ₃	4,1	–	2600
5 ₃	5,6	–	6000
6 ₃	5,6	–	10400
6	5,6	7,0	–
8	7,0	9,5	–
10	9,5	11,5	–
12	11,5	13,0	–
14	13,0	15,0	–
16	15,0	18,0	–
20	18,0	23,0	–
3 ₃ \8	7,0	9,5	1250
4 ₃ \6	5,6	7,0	2600
4 ₃ \8	7,0	9,5	2600
4 ₃ \10	9,5	11,5	2600

5 ₃ \14	13,5	15,0	6000
6 ₃ \10	9,5	11,5	10400
6 ₃ \16	15,0	18,0	10400

Қовушқоқлигига қараб мотор мойлари синфларга бўлинади. Мойнинг навида 100 °С даги кинематик қовушқоқликнинг қиймати кўрсатилади; қуюқлаштирилган мойлар учун қўш навлаш мавжуд: суратда – 18 °С даги қовушқоқлиги, махражда – 100 °С даги қовушқоқлиги, “з” индекси қуюқлаштирадиган присадканинг борлигини билдиради.[3].

Эксплуатацион хоссалига қараб мотор мойларни гуруҳ ва гуруҳчаларга бўлиш кўзда тутилган. Тегишли гуруҳ ва гуруҳчаларнинг мойларини двигателларнинг алоҳида турлари учун қўллайдилар:

А Форсирланмаган карбюраторли ва дизелли двигателлар.

ББ₁ Камфорсирланган карбюраторли двигателлар.

Б₂ Камфорсирланган дизелли двигателлар.

В

В₁ Ўртача форсирланган карбюраторли двигателлар.

В₂ Ўртача форсирланган дизелли двигателлар.

Г

Г₁ Юқори форсирланган карбюраторли двигателлар.

Г₂ Юқори форсирланган дизелли двигателлар.

Д

Юқори форсирланган оғир шароитларда ишлайдиган устидан пуфланадиган дизелли двигателлар.

Е

Олтингугуртнинг миқдори кўп бўлган оғир ёқилғида ишлатадиган лубрикатли сурков системаси билан ишлайдиган камайланмали дизелли двигателлар.

Автомобилларнинг карбюраторли двигателлари учун мойларни селектив (танлаб) тозалашнинг дистиллятли ёки аралаш мойлари асосида ишлаб

чиқарадилар. Қовушқоқлиги бўйича 6 синф (6, 8, 10, 12, 4₃\6, 6₃\10) ва 4 гуруҳ (А₁, В₁, В₁, Г₁) мойлар ишлаб чиқарадилар. А гуруҳ мойларида (М–6А, М–8А) ювувчи, антиоксидловчи ва депрессорли присадкалар мавжуд, В₁ гуруҳ мойларида (М8В₁, М4₃\6В₁) юқори самарадорли присадкаларнинг комплекси сақланади, бу мойлар барча мавсумларда ишлатишга мўлжалланган.

Дизел мойлари каторига турли гуруҳ ва гуруҳчаларга мансуб бўлган 50 дан ортиқ нав киради. Ишлатилиш шароитига қараб бу мойларнинг эксплуатацион характеристикалари кенг оралиғида ўзгаради, масалан қовушқоқлик 100 °С да 8–20 мм²/с ташкил қилади. Тез юрар дизеллар учун МТ–16п, МТ–8п, камфорсирланган транспортли дизеллар учун – М–8В₂, М–10В₂, М–10В₂С, М – 8Г₂к, М – 10Г₂к мойлар мўлжалланган. Дизел мойларнинг қотиш ҳарорати –10 дан –43 °С гача, қовушқоқлик индекси – 80 дан 100 гача ўзгаради[4].

Авиацион сурков мойлар поршенли ва газ турбинли двигателлар учун мўлжалланган мойларга бўлинади. Поршинли двигателларда селектив тозалашнинг МС–14 ва МС–20 мойларини, кислотали тозалашнинг МК–22 мойини; турбореактив двигателларда фенолли тозалашнинг МС–6 ва МС–8 мойларини, ёғ кислоталарнинг мураккаб эфирлари асосида олинган Б–3В, 36/1КуА синтетик мойларини ишлатадилар. Турбовинтли двигателлар учун МК–8 ва МС–20 (ёки МС–20с) мойларидан тйёрланади-ган аралашмаларни ҳамда ВНИИНП–7 синтетик мойни қўллайдилар. Бу мойлар куюқлаштирувчи, эскиришга қарши ва антиоксидловчи присадка-ларни сақлайди.

Прокатли стан учун мойлар тишли узатмани ва суюқликли ишиқаланиш подшипникларини суркаш учун мўлжалланган. Прокатли станлар учун мойларни П–28, ПС–28, П–8П маркалари ишлаб чиқаралади (рақамлар – 100 °С даги мм²/с ўлчалган қовушқоқлик).

Вакуумли мойлар вакуумли насосларнинг ишчи суюқликлари сифатида қўлланилади; тор фракцион таркиб билан, кичик буғланиш билан ва

тўйинган буғларнинг паст босими билан фарқ қилади, ВМ–1, ВМ–3, ВМ–4, ВМ–5, ВМ–6 маркалари ишлаб чиқарилади.

Цилиндр мойлари буғ машиналарининг иссиқ қисмларини суркаш учун мўлжалланган; тўйинган буғдан фойдаланиб ишлайдиган машиналарда 11 та ва 24 та енгил мойларни, ўта исиган ишчи тана бўлган машиналарда эса – 38–52 оғир мойларни қўллайдилар (рақамлар – 100°C да $\text{мм}^2/\text{с}$ ўлчанган ўртача қовушқоқлик).

Энергетик мойлар қуйидагиларга бўлинади:

а) буғли, гидравлик ва газ турбиналар, турбонасослар, турбокомпрессорлар, турбоагрегатларни меъёрлаштириш системаларининг подшипникларини суркаш ва совутиш учун мўлжалланган; бу машиналарда ишлатилган мойларни алмаштириш мураккаб операция бўлиб ҳисоб-ланади, шунинг учун турбин мойлари оксидланишга қарши барқарор бўлиши, коррозияланиш ва оксидланиш маҳсулотларини ажратиб чиқармаслиги керак; Тп–22, Тп–30, Тп–46, Т₂₂, Т₃₀, Т₄₆, Т₅₇ мойлар ишлаб чиқарилади (рақамлар – 50°C даги $\text{мм}^2/\text{с}$ да ўлчанган қовушқоқлиги, «п» ҳарфи – присадка).

б) компрессор мойлари компрессорли машиналарнинг цилиндр ва клапанларини суркаш учун ва сиқиш камераларини герметизация қилиш учун зичлаштирувчи муҳит сифатида хизмат қилади; К–8_з, К–12, К–19, КС–19, К–28 мойларни поршенли ва ротацион машиналарда, ХА (фригус), ХА–23, ХА–30, ХФ–12–16 ва бошқа мойлар–совутувчи компрессорлар учун қўллайдилар; нефт фракцияларини чуқур тозалаш натижасида оладилар;

в) электроизоляциян мойлар электр жиҳозларнинг ток ташувчи қисмларнинг изоляциясини таъминлайди, иссиқликни чиқариб юборувчи муҳит бўлиб хизмат қилади; бу гуруҳга Т–750, Т–1500, ТКп трансформатор; КМ–25, МН–4 кабел; конденсатор мойлари киради.

Трансмиссион мойлар узатиш кутисининг тишли илашишларида, картернинг илашишларида, транспорт машиналарининг орқа кўприги ва рулли бошқаришларида қўлланилади; улар бошқа механизмлардаги ишқаланишидан ҳам қаттироқ шароитдаги ишқаланишида ҳароратнинг кенг

оралиғида (–50 дан 100 гача ва ундан юқори) ишлайдилар. Транс–миссион мойларни присадкасиз (ТС–14,5) эскиришга қарши (ТЭп–14,5) ва тирналишга қарши (ТСп–10, ТСЗп–8) присадкали қилиб ишлаб чиқарадилар.

Ўқ мойлари темир йўл вагонлари ва тепловозларнинг ғилдиракли жуфтлар ўқлари, подшипниклари ва бошқа ишқаланиш тугунларини суркаш учун хизмат қилади. Ўқ мойлари Ярег ва баъзи Эмбен нефтларнинг тозаланмаган мазутлари бўлиб ҳисобланади. Ўқ мойларининг Ё (ёзги), Қ (қишги), Ш (шимолли) маркаларини ишлаб чиқарадилар.

Асбоб мойлари назорат–ўлчов асбобларини (МВП мойи), ҳисоблаш аналитик машиналари (ПАРФ–1), микроэлектродвигателлари, соат механизмларини суркаш учун мўлжалланган.

Гидравлик системалар учун ишчи суюқликлар (гидравлик мойлари) мақсадига қараб учиш қурилмаларининг гидросистемалари учун (МГЕ–4А, РМ, ЛЗ–МГ–2), ҳаракатдаги ер усти (ВМГЗ) ва кема техникаси учун, гидротормозли ва амортизаторли суюқликларга бўлинади. Гидравлик мойлар присадкасиз, қуюқлаштирувчи присадкалар, коррозияланиш ва оксидланиш ингибиторларини қўшиб ишлаб чиқарилиши мумкин.

Махсус мойлар гуруҳига технологик (ютувчи, висцинли, нафтенли ва ҳ.к.) ва оқ (вазелинли ва атир–упа) мойлар киради.

Нефт сурков мойларининг асосий эксплуатацион характеристикалари бўлиб қовушқоқ – ҳароратли хоссалари, паст ҳароратлардаги ҳаракатчан-лик, оксидланишга қарши барқарорлик.

1.2. Синтетик мойларни ишлаб чиқариш

Синтетик мойлар, айниқса углеводородли бўлмаганлари, нефтдан олинмайди. Аммо уларга нефтдан олинган мойлар билан бир қаторда талаб катта эканлигини ҳамда уларни нефтдан олинган мойлар билан аралашмаларда кенг қўлланишини ҳисобга олиб бу мойларнинг ишлаб чиқарилишини базали мойлар компонентларини ишлаб чиқариш бўлимига киритганлар. Синтетик мойларга ҳозирча присадкаларни қўшмайдилар, шунинг учун товар мойлари базали мойлар бўлиб ҳисобланади.

Синтетик мойлар углеводородли ва углеводородли бўлмаганларга бўлинади. Углеводородли синтетик мойларни ишлаб чиқаришни кўриб чиқамиз[5].

Синтетик углеводородли мойлар орасида кўп- α -олефинли мойлар (ПАОМ) кенг тарқалган.

ПАОМ технологияси асосида α -олефинларни олигомерланиш каталитик реакциялари ва кўп- α -олефинлар (ПАО)нинг гидрогенлаш реакциялари ётади. ПАОМ ишлаб чиқаришида етакчи жараён бўлиб α -олефинларнинг каталитик олигомерланиши ҳисобланади. Бу жараён берилган молекуляр-массали тақсимланишли (ММТ) олигомерларни ва максимал бир жинсли кимёвий таркибли реакция маҳсулотларини олишни таъминлайди. α -олефинларни олигомерланиш катализаторлари сифатида асосан, AlCl_3 комплекслари, алкилалюминийхлоридлар, $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3/\text{TiCl}_2$ ион-кординацион системалар қўлланилади.

Жараён босқичларининг ишчи параметрларини олинадиган мақсадли ПАОМ нинг навиға ҳамда олигомерланиш босқичидаги қўлланиладиган катализаторнинг туриға қараб ўзгартирадилар. Масалан, кам қовушқоқли ПАОМ ни синтез қилиш учун α -олефинларни олигомерланиш босқичида BF_3 комплексларини қўллайдилар, жараёни 0,4-0,6 МПа босимда ва ҳарорат 40 °С атропоида бўлганда ўтказадилар;

Ўртача қовушқоқли ПАОМ нинг максимал чиқиши учун AlCl_3 комплексларини қўллайдилар, олигомерланиш реакциясини эса адиабатик тартиб (режим)ға яқин бўлган ҳарорат тартибида олиб борадилар. Юқори қовушқоқли ПАОМ ни синтез қилиш учун реакцион массаға анча юқори концентрацияли катализаторни киритадилар.

ПАОМ ни гидрогенлаш босқичида асосан ташқи юзасида гидрогенловчи элементларни сақлаган катализаторларни қўлладилар. Бундай катализаторларға палладийли катализатор (алюминий оксидида 0,5 % Pt) киради. Гидрогенлаш жараёнини 250-280 °С ҳароратда ва водороднинг парциал босими 2,5МПа дан кам бўлмаганда амалға оширадилар. Водород

сақлаган газни циркуляция пайтида бир йўла HCl ёки HF изларидан ва сув буғларидан адсорбциялаш йўли билан тозалайдилар. Баъзи бир технологияларда ПАОМ нинг автоклавли даврий гидрогенлаш усулини микросферик суспензиялашган катализатор иштирокида қўллайдилар.

Россияда ПАОМ ни олиш технологияси академик С.М.Алдогиин бошчилигида Россия Фанлар Академияси олимлари томонидан ишлаб чиқилган ва “Татнефт ОАЖ Нижнекамск” мой заводида тадбиқ этилган.

Кўпинтраолефинли мойлар. Синтетик углеводородли суюқликларнинг бошқа бир гуруҳи – ички олефин гидрогенланган олигомерлари (интраолефинлар), уларни дизел ёқилғисининг фракциясидан ажратиб олинадиган суюқ парафинларнинг дегидрогенлаш маҳсулотлари бўлган чизикли олефинлар асосида оладилар. Кўпинтраолефинли мойларни (ПИОМ) синтез қилиш технологияси ПАОМ нинг технологиясидай.

Изопарафинли синтетик мойларни газдан Фишер-Тропш реакцияси бўйича GTL технологиясига асосан оладилар, бунинг асосида CO ва H₂ нинг олиниши, углеводородларнинг синтези ва уларнинг гидрокрекинги ётади (12-бобга қаранг). Бу жараён бўйича олинадиган мойларнинг хоссалари кам қовушқоқли ПАОМ нинг хоссаларига яқин, фақатгина қотиш ҳарорати бундан мустасно, бу мойлар учун қотиш ҳарорати минус 15 °C сатҳида жойлашган яъни улар нефтнинг мойли погонлари ва парафинлари гидрокрекинг ва гидроизомерланиш мойларининг аналоглари бўлиб ҳисобланади, API таснифи (классификацияси) бўйича бундай мойлар базали мойларнинг III гуруҳига киради.

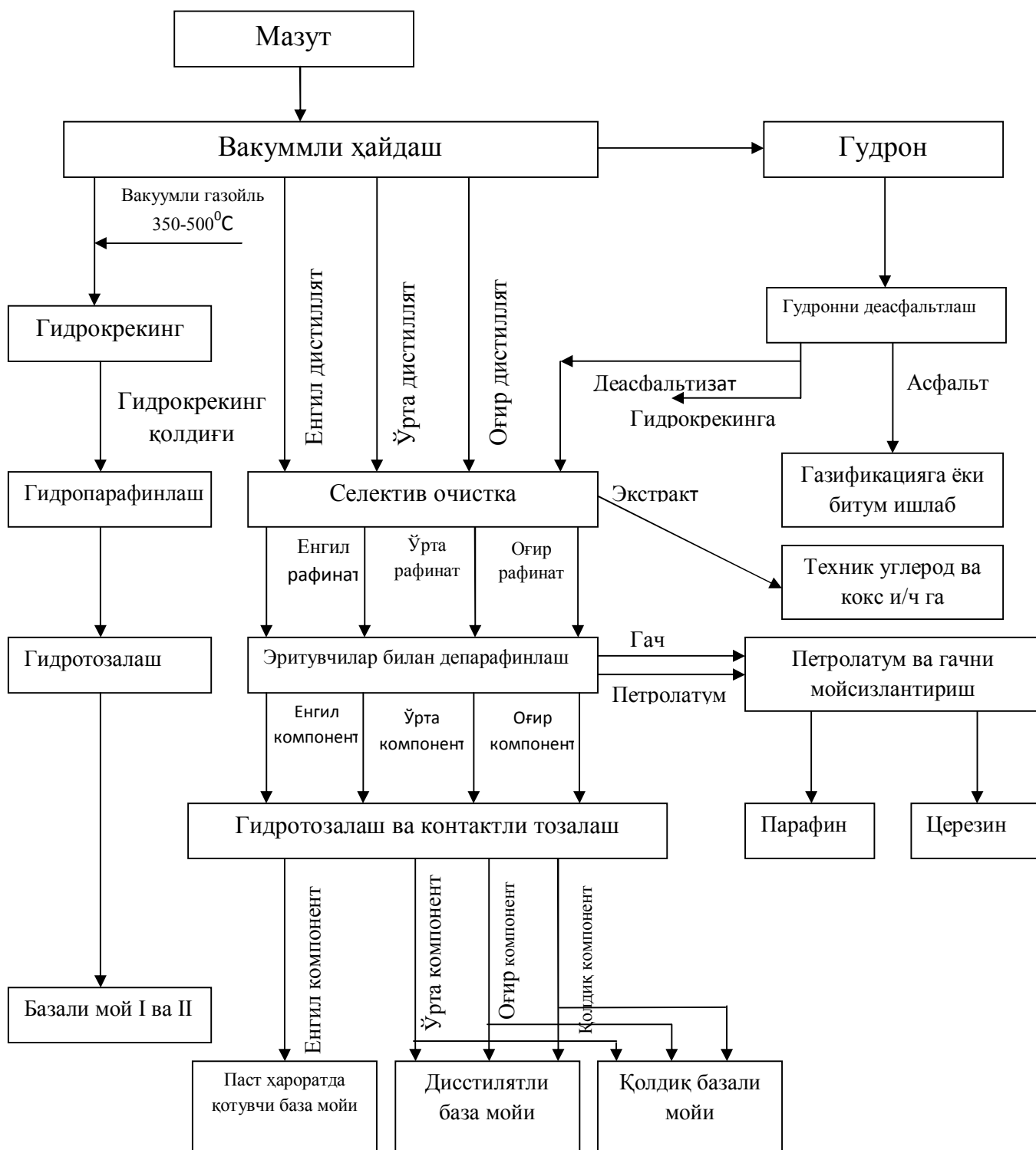
1.3. Базали мойларни ишлаб чиқаришининг оқим схемалари

НҚИЗда товар мойларини ишлаб чиқарилишини алоҳида мой блокига ёки мой заводида ажратиб қўядилар. Ҳозирги вақтда алоҳида гидротозалаш жараёнлари бўлган базали мойларни ишлаб чиқаришнинг анъанавий оқим схемалари ҳамда гидрокрекинг, гидрогенлаш, гидродепарафинлаш,

гидроизомерлаш ва гидроқўшимча тозалашлар муҳим рол ўйнайдиган оқим схемалари мавжуд.

Қуйида базали мойларни ишлаб чиқаришининг анъанавий схемаси умумий ҳолда келтирилган. Мазутни вакуумли ҳайдашга дучор қилиб енгил, ўртача ва оғир вакуумли дистиллятлар ёки вакуумли газойл(350-500⁰С) ва 500⁰С дан юқори бўлган қолдиқ-гудрон олинади[6].

Гудронни деасфальтлашга қиладилар, бунинг натижасида кейинчалик гидро крекингга юбориладиган деасфальтизатни ва битум ишлаб чиқаришга ёки газификацияга юбориладиган асфальтни оладилар. Вакуумли дистиллятларни селектив тозалашга, вакуумли газойл билан деасфальтизатни гидрокрекингга юборадилар.



Селектив тозалашдан кейин экстрактни техник углерод ишлаб чиқариш учун ва сусайтирилган коксلاш қурилмасига яхшироқ структурали коксни олиш учун рафинатни эса эритувчилар билан депарафинизациялаш учун юборадилар. Ҳозирги вақтда бу жараёни гидродепарафинизациялашга ва гидроизомерланишга алмаштирадилар.

Эритувчилар билан депарафинизациялаш жараёнида гач ва петролатум олинади, улар мойсизлантирилгандан кейин парафин ва церезинга айлантиради.

Эритувчилар билан депарафинизациялашдан кейин базали мой ранги ва кўпхалқали ароматис углеводородларнинг миқдори билан техник талабларга жавоб бермаслиги мумкин. Шунинг учун бундай мойни гидроқўшимча тозалашга ёки агар НКИ 3 да бундай қурилма бўлмаса контактли қўшимча тозалашга дучор қиладилар. Олинган мойлар I гуруҳ базали мойларга, гидротозалаш қурилмалари бўлса II гуруҳга тўғри келади.

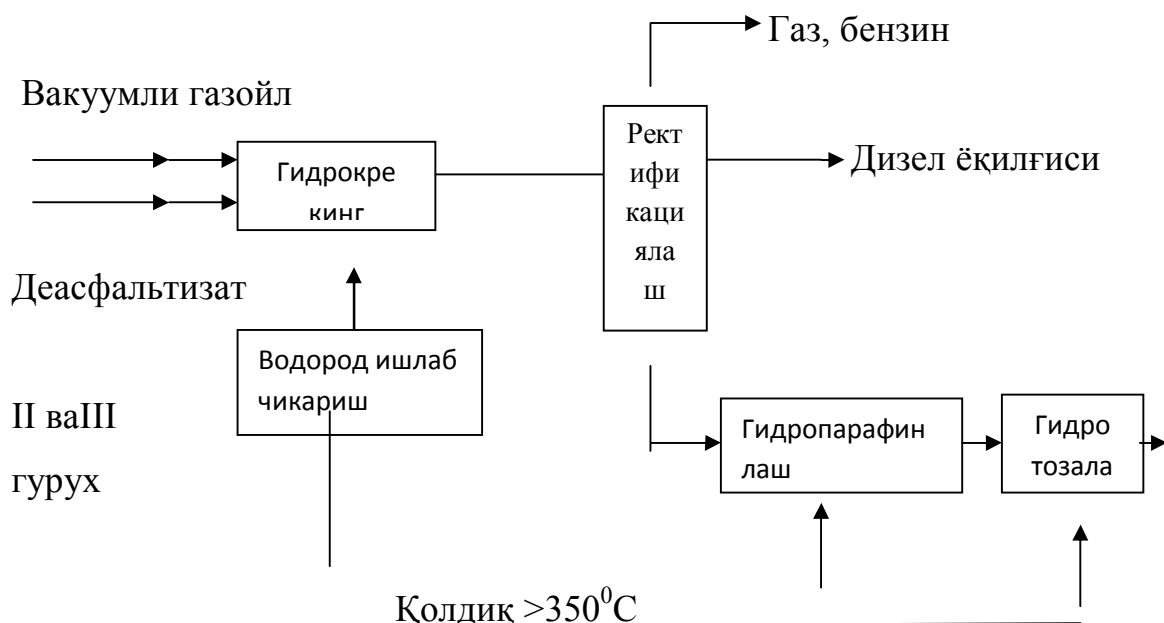
I гуруҳ мойларнинг ишлаб чиқаришини II гуруҳ мойлариникига ўтказиш учун селектив тозалашдан кейин рафинатни гидротозалаш зарур, сўнгра эса гидродепарафинизациялашга ва гидроқўшимча тозалашга дучор қилиш керак.

Юқори индексли мойларни олиш учун вакуумли газойл ва деасфальтизат гидрокрекинги қолдиғини гидрокрекиглаш ва гидро-депарафинизациялаш жараёнларини кенг қўлламоқдалар, бу жараёнлар селектив тозалашни ўрнини олади. Жараён юқори индексли базали мойларни гидротозалаш билан яқунланади (ИВ 100 га 135 гача).

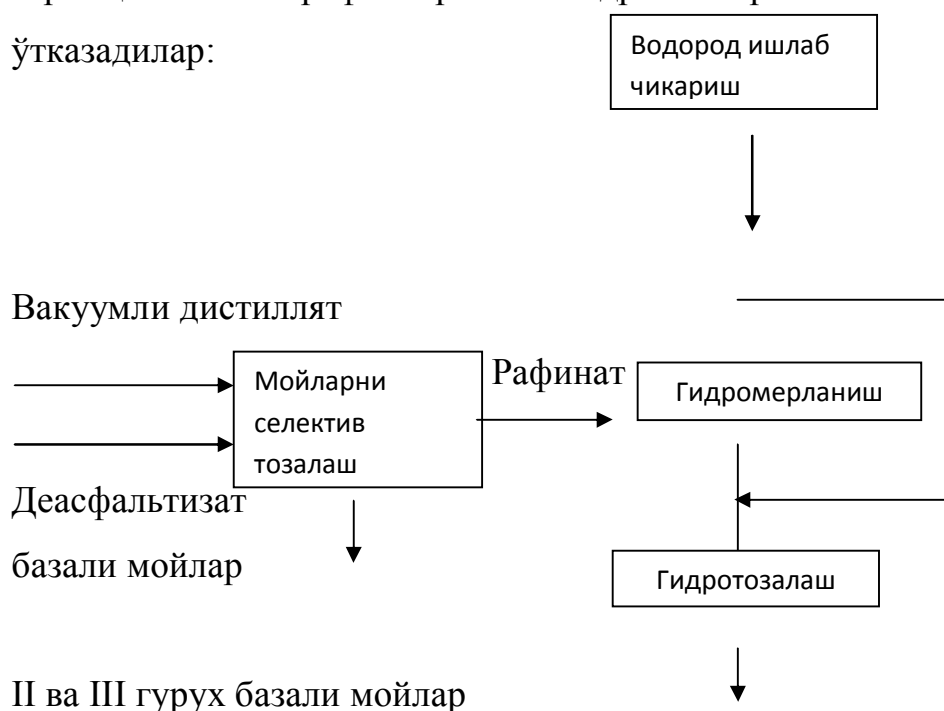
Гидродепарафинизациялаш ўрнига эритувчилар билан депарафинизациялаш қўлланиши мумкин.

Ҳозирги вақтда дунёда базали мойларни олишнинг иккита технологияси ривожланаяпти бу гидротозалаш ва гидрокрекинг жараёнларидир:

1) “Чеврон-Луммус” (АҚШ) компаниясининг технологияси, по технология бўйича вакуумли газойлнинг аввал гидрокрекингини ўтказадилар, сўнгра эса гидрокрекинг қолдиғини ($> 350^{\circ}\text{C}$) каталитик депарафинизациялаш ва гидротозалашга дучор қилиб II ва III гуруҳ мойларини оладилар[7].



2) “Еххон мобил” (АҚШ) компаниясининг технологияси, бу технология бўйи- ча мойли хомашёни аввал селектив тозалаш, сўнгра эса нормал ва кам тармоқланган парафинларнинг гидроизомерланиш ва гидротозалашини ўтказадилар:

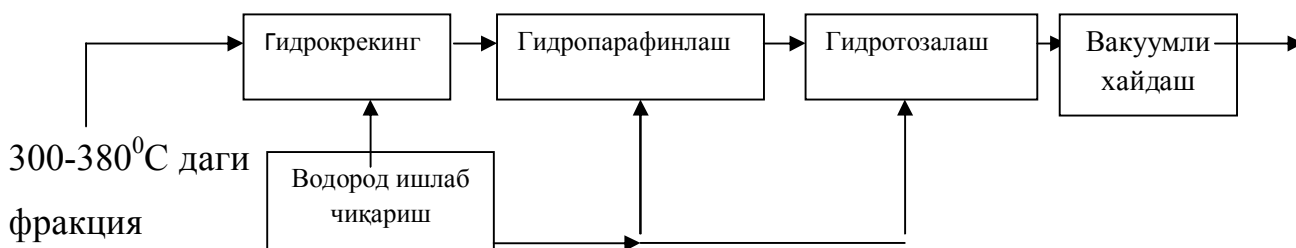


Вакуумли газойлнинг ёқилғили ва мойли гидрокрекингини фарқ қиладилар. Агар НКІЗ да гидрокрекинг ёқилғили бўлса, унда $< 350^{\circ}\text{C}$ бўлган қолдиқни оз миқдорда оладилар ва у оғирроқ бўлади. Агар гидрокрекинг мойли бўлса унда $< 350^{\circ}\text{C}$ бўлган қолдиқни кўп миқдорда [70 % (масс) гача] чиқариб оладилар ва унинг сифати юқорироқ бўлади. Ҳозирги

вақтда дунёда ёқилғили гидрокрекингнинг саккизта қурилмаси ва мойли гидрокрекингнинг бешта қурилмаси ишляпти ёки қуриляпти.

Россияда “ТАНЕКО” НҚИЗ да (“Татнефт” ОАЖ, “Нижнекамск”) “Чеврон-Луммус” компаниясинионг технологияси бўйича гидрокрекинг колдигидан II ва III гуруҳ мойларини гидродепарафинизациялаш билан ёқилғили гидрокрекинг қуриляпти. “Еххон Mobil” компаниясининг технологияси бўйича Волгоградда мойларни ишлаб чиқариш қурилмаси ишляпти. Ангарскда НҚИЗ да (“Роснефт” НК) гидрокрекинг ва гидродепарафинизациялаш базаси асосида паст ҳароратда қотадиган трансформаторли мойни олиш технологияси қўлланилади (қуйида схемага қаранг).Хомашё, $300-350^{\circ}\text{C}$ даги нефтли фракцияни реакторга етказиб берадилар, у ерда никел-ванадий-волфрамли катализаторда 250°C ҳароратда ва 28 МПа босим остида гидрокрекинг жараёни боради. Ундан кейин икки қатламли катализатор СГК-3 ва СГК-5 да 4 МПа босим остида ва $340-360^{\circ}\text{C}$ ҳароратда гидрогенизатнинг каталитик депарафинизацияланишини сўнгра трансформатор мойини олиш учун қўлланиладиган фракцияни ажратиш билан борадиган вакуумли ҳайдаш ва гидротозаланишни ўтказадилар.

Гидрогенизацион жараёнлар базали мойларни ишлаб чиқаришда бугун кенг тарқалган ва келажакда тозалашнинг физик усулларини тезроқ сиқиб чиқарадилар.



1.4. Сурков мойларининг қовушқоқлиги

Сурков мойларининг қовушқоқлигига қўйиладиган талаблар жуда турлича: улар ишқаланадиган юзаларнинг ҳаракат тезлиги ва характериға, солиштирма юкламаларига боғлиқ бўлади. Масалан, автомобил мойларининг қовушқоқлиги $6-12 \text{ мм}^2/\text{с}$ ни ташкил қилади, резина саноатининг

машиналари подшипникларини суркаш учун эса қовушқоқлиги 175–220 мм²/с бўлган мой зарур (иккала қиймат ҳам 100 °С да).

Бирта нефтнинг ўзидан олинган мойли фракцияларнинг қовушқоқ-лиги фракциялар ҳайдалишининг ҳарорат чегаралари ошиши билан ошади. Ҳар хил ёки бир хил нефтнинг ўзидан олинган, аммо ҳар хил усуллар билан тозаланган ҳайдаш чегаралари бир хил бўлган фракция-ларнинг қовушқоқлиги бир хил бўлмаслиги мумкин. Қовушқоқлик мойли фракцияларнинг углеводородли таркибига боғлиқ бўлади, у ўз навбатида нефтнинг кимёвий таркиби ва кераксиз компонентлардан қутулиш усули билан аниқланади[8].

Энг кичик қовушқоқликка эга C₂₀–C₂₅ алканларнинг қовушқоқлиги 50 °С да 7–9 мм²/с ни ташкил қилади. Мойли фракциялардан алканларни йўқотиш мойларнинг қовушқоқлигини оширади. Тармоқланган алканлар қовушқоқлиги жиҳатидан нормал алканлардан фарқ қиладилар. Цикло-алканлар ва аренларнинг қовушқоқлиги алканларникига қараганда анча юқори, бунинг устига аренларнинг қовушқоқлиги циклоалканларнинг қовушқоқлигига қараганда юқори. Мойли фракциялардан аренлар ва циклоалканли аренларни чиқариб юборганда мойлар қовушқоқлигининг пасайиши кузатилади.

Қовушқоқли–ҳароратли хоссалари. Ҳароратнинг кенг оралиғида ишлайдиган мойлар учун, хусусан мотор мойлар учун, қовушқоқли – ҳароратли хоссалар катта аҳамиятга эга. Ҳарорат пасайиши билан мойнинг қовушқоқлиги кескин кўтарилмаслиги керак, яъни қовушқоқ-ликнинг ҳароратга боғлиқлик эгри чизиғи мумкин қадар қияроқ бўлиши керак.

Қовушқоқли–ҳароратли хоссаларни баҳолаш учун иккита кўрсаткич; қовушқоқлик коэффиценти ва қовушқоқлик индексини қўллайдилар. Қовушқоқлик коэффиценти мойнинг 50 ва 100 °С да ёки текшириладиган мойнинг ишлаш ҳарорати оралиғининг чеккадаги қийматларига тўғри келадиган иккита бошқа ҳароратдаги кинематик қовушқоқликнинг нисбати бўлиб ҳисобланади. Қовушқоқлиги қияли ҳарорат эгри чизиғига эга бўлган

мойларга қовушқоқлик коэффицентининг кичик қийматлари хосдир. Қовушқоқлик коэффиценти мойлар қовушқоқлигининг ҳароратга қараб ўзгариш эгри чизигининг йўлини тўлиқ ифода этмайди ва шу сабабли у кенг оммалашмаган.

Мойларнинг қовушқоқли – ҳароратли хоссаларининг умум қабул қилинган баҳоланиши бу қовушқоқлик индекси бўйичадир (ҚИ). Бу кўрсаткич У. Дин ва Т.Дэвис томонидан таклиф қилинган, бу кўрсаткични синалаётган мой қовушқоқлигининг эталон мойлар қовушқоқлиги билан солиштириб формула бўйича аниқлайдилар (Сейболт секундларида 38 °C да):

$$ҚИ = L - U/L - H \cdot 100$$

бу ерда L – асфальт–смолали нефтдан олинган юқори сифатли мой-нинг қовушқоқлиги, мойларнинг қовушқоқлик индекси 0 га тенг деб олинган; U – текширилаётган мойнинг қовушқоқлиги; H – парафинли нефтдан олинган юқори сифатли мойнинг қовушқоқлиги, бу мойларнинг қовушқоқлик индекси 100 га тенг деб олинган.

МДХ да қовушқоқлик индекси махсус стандарт жадваллар бўйича мой 50 ва 100 °C даги қовушқоқлигига қараб аниқланади.

Мойлар қовушқоқлиги мойларнинг ҳарорати ва углеводородли таркибига боғлиқ бўлади. Қовушқоқликнинг ҳароратга боғлиқлигининг энг қия эгри чизиги нормал алканларга хосдир. Улар ҚИ 200 дан юқори бўлади. Тармоқланган занжирли алканларда у пастроқ ва тармоқланиш даражаси ошиши билан камаяди.

Циклик аренлар ва циклоалканлар учун қуйидаги хусусиятлар хосдир:

- қовушқоқли – ҳароратли хоссалар ён алкилли занжирларда углерод атомлар сонининг молекуланинг циклик қисмидаги углерод атомлари сонига нисбати ошиши билан яхшиланади;

- углеводород молекуласида ҳалқалар сони ошиши билан ҚИ камаяди;

- алкилалмашган бензол, циклогексан, нафталин ва декалинларнинг ҚИ молекуладаги углерод атомларнинг сонига деярли пропорционал равишда ошади;

– циклоалканлар аренларга қараганда яхшироқ қовушқоқли – ҳароратли хоссаларга эга.

Юқори қовушқоқли – ҳароратли хосалли мойларни олиш учун мойли фракциялардан максимал равишда смолали–асфальтен моддаларни чиқариб ташлаш, қисқа ён занжирли полициклик аренларни ажратиб олиш (тўлиқ эмас) керак. Мойларда алкилалмашган циклоалканлар, ён занжирда катта сонли углерод атомларини сақлаган аренлар ва циклоалканли-аренлар тўлиқ сақланган бўлиши керак[9].

Паст ҳароратларда ҳаракатчанлик. Паст ҳароратларда мойлар ҳаракатчанлигининг йўқолишига иккита сабаб бўлади: мой қовушқоқлигининг кескин ошиши ва каттиқ углеводород кристалларида таркиб топган тузилишларнинг мойда пайдо бўлиши. Биринчи ҳолда деярли ҳаракатсиз бўлишига қарамасдан мой Ньютон суюқлигининг барча хоссаларни сақлаб қолади. Иккинчи ҳолда у дисперсли (Ньютон суюқлиги бўлмаган) системаларга хос бўлган хоссаларга эга бўлиб қолади: мойнинг қовушқоқлиги силжиш тезлиги ва юклама юклатилган вақтга боғлиқ бўла бошлайди.

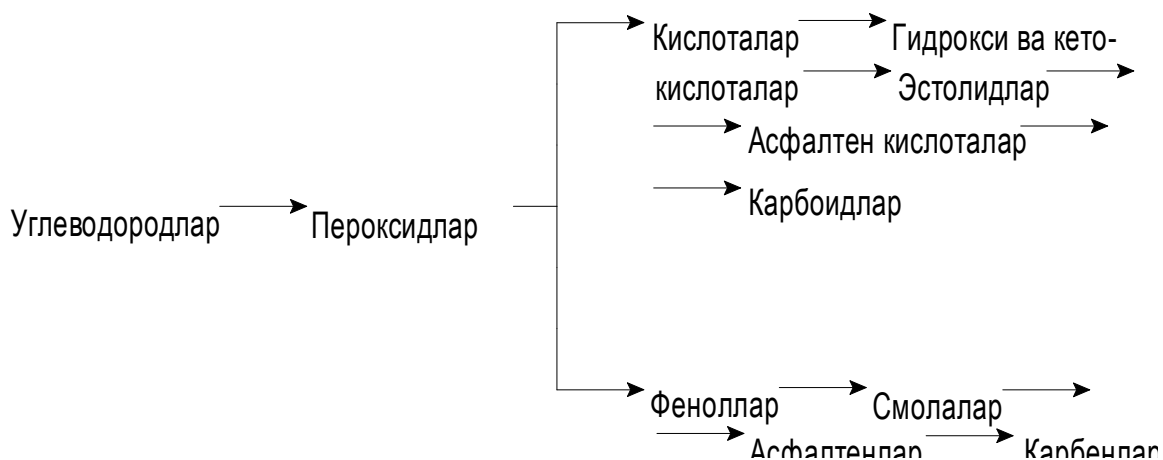
Паст ҳароратларда мойнинг қовушқоқлигини назорат қилувчи кўрсаткич бўлиб қотиш ҳарорати ҳисобланади. Автомобил ва дизел мойларнинг қотиш ҳарорати -10 дан -40 $^{\circ}\text{C}$ гача ўзгаради, турбореактив авиацион двигателларда қўлланиладиган мойлар учун -55 $^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаслиги керак. Фракциялардан каттиқ алканларни, полициклик аренларни ва қисқа занжирли циклоалканлиаренларни чиқариб туриб паст ҳароратларда қотадиган мойларни ҳосил қилинади.

Сурковчи хусусияти. Бир қатор ҳолларда сурков мойларини катта юкламалар ва кичик тезликлар бўлганда маълум қалинликдаги суркалган барқарор қатламни олиб бўлмайди. Шунинг учун металл юзасида жуда юпқа ($0,1-1,0$ мкм) аммо мустаҳкам суркалган қатламни ҳосил қилиш имконияти катта аҳамият касб этади. Суркашнинг бу тури чегара суркаш номини олган,

мойларнинг эса бундай қатламни ҳосил қилиш қобилияти мойланганлик ёки сурковчи хусусият атамаси билан характерланади.

Кимёвий барқарорлик. Ишқаланиш тугунлари орқали жуда кўп марта айланадиган мойлар (турбинли, компрессорли, моторли ва ҳ.к.) учун асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб ҳаво кислороди билан оксидланишга қарши барқарорлиги ҳисобланади. Мой компонентлари-нинг оксидланиши жуда мураккаб жараён бўлиб унинг ривожланиши кимёвий ва биринчи навбатда мой углеводородли таркиби ҳамда фойдаланиш шароитига боғлиқ бўлади.

Кўрсатилишича углеводородлар оксидланишининг бирламчи маҳсулотлари бўлиб пероксидлар ҳисобланади, улар ўз навбатида парчаланиб бошқа кислород сақлаган бирикмаларга айланади. Сурков мойларида сақлаган углеводородлар оксидланиш жараёни асосан иккита йўналишда бориши мумкин:



Мойда кислород сақлаган бирикмаларнинг тўпланиши эксплуатацион хоссаларга зарар етказиш мумкин.

Аниқлашларича, кимёвий барқарорлиги жиҳатидан кичик ҳалқали циклоалкан ва аренлар ҳолда узун ён занжирли гибрид углеводородлар энг яхши хоссаларга эга.

Мойларнинг кислород таъсирига барқарорлигини қуйидаги кўрсаткичлар характерлайдилар; мойларнинг коррозион фаоллиги; мойларнинг оксидланишига умумий мойиллиги; лок ҳосил қилишга

мойиллиги; ички ёнув двигателларда чўкма ҳосил қилишга мойиллиги. Бу кўрсаткичларни аниқлаш учун лаборатория ва мотор синовлари усуллариининг комплекси таклиф қилинган.

2-Бўлим

ТАЖРИБА ҚИСМИ

2.1. Нефт маҳсулотларини тозалашнинг мақсади ва усуллари

Нефтни қайта ишлашнинг турли хил жараёнларида олинадиган фракциялар кўпгина ҳолларда тайёр товар маҳсулотлари бўлиб ҳисобланмайди. Уларнинг таркибида турли хил қўшимчалар бор, уларнинг борлиги бу фракцияларни белгиланган талабларга тўлиқ жавоб бермайдиган, ишлатиш учун ярамайдиган қилиб қўяди. Кераксиз қўшимчаларни чиқариб юбориш учун нефт маҳсулотлари тозаланади.

Қуйида нефт маҳсулотларининг табиати ва унинг кейинги ишлатиш йўналишларига боғлиқ бўлган мақсадлари ва тозалаш усуллари баён этилган:

1. Баъзи нефтларнинг бирламчи ҳайдаш дистиллятларида нафтен кислоталар ва бошқа нордон бирикмалар мавжуд, бу бирикмаларнинг зарарли таъсири юқоридаги бобларда айтиб ўтилган. Бу бирикмаларни ишқорли тозалаш йўли билан чиқариб юборилади[10].

2. Олтингугуртли нефтларни қайта ишлашда ажратиб олинадиган барча фракцияларда коррозия фаол олтингугуртли бирикмалар сақланади. Водород сульфид ва қуйи меркаптанларнинг коррозия қобилияти айниқса юқоридир. Газ ва суюқ нефт маҳсулотларини олтингугурт сақлаган бирикмалардан тозалаш учун турли усуллардан фойдаланилади. Асосан водород сульфид ва қуйи меркаптанларни сақлаган газларни ишқор, турли ютувчи моддалар, тузлар, адсорбентлар ёрдамида тозалайдилар. Суюқ фракцияларни водород сульфид ва меркаптанлардан тозалаш учун ишқорий усул ва оксидловчи меркаптанизациянинг ҳар хил турини қўллайдилар. Мураккаброқ олтингугурт сақлаган бирикмалар— тиофен, сульфид, дисульфид, юқори меркаптанларни чиқариб юбориш гидрогенизация тозалаш йўли билан амалга оширилади.

3. Паст қотиш ҳароратига эга бўлган ёқилғи ва мойларни олиш учун депарафинлаш жараёнини қўллайдилар, бу жараён ёрдамида ўрта дистиллятлардан суюқ парафинларни, мойли фракциялардан эса қаттиқ

углеводородларни чиқариб юборадилар. Қаттиқ углеводородлар деганда хона хароратида кристаллик тузилишга эга бўлган барча углеводородларни назарда тутадилар; улар алканлар (C_{16} дан ва ундан юқори), нормал ва изотузилишли узун ён занжирли нафтенлар ҳамда бир оз миқдорда ароматик ва нафтен– ароматик углеводородларнинг кўп компонентли аралашмасидан иборат. Депарафинлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

–каттиқ углеводородларни паст хароратда эритувчилар иштирокида ёки иштирокисиз кристаллаш;

–карбамиднинг алканлар билан каттиқ эримайдиган комплекс бирикмаларини ҳосил қилиш хоссасидан фойдаланадиган карбамидли депарафинлаш;

–нефт фракцияларидан нормал алканларни селектив ажратиб оладиган цеолитларни қўллаб адсорбцион депарафинлаш.

4. Эритувчи бензинлар, суюқ парафинлар, махсус мойлар ва ёритувчи керосинни олишда уларни ароматик углеводородлардан тозалаш керак. Аренларни чиқариб юбориш сульфат кислотали усул билан ўтказилади.

5. Крекинг–бензинлар нафақат олтингурут сақлаган бирикмалардан, балки осон полимерланиб смолалар ҳосил қиладиган алкадиен ва тўйинмаган ҳалқали бирикмалардан ҳам тозаланиши керак. Тўйинмаган бирикмалардан тозалаш учун сульфат кислота, турли катализаторлар ва адсорбентлар ишлатилади[11].

6. Нефт фракциялардан юқори сифатли мойларни олишда тозалашнинг турли хил усуллари комплексларини қўллайдилар. Фракциялардан бирин–кетин асфальт–смолали моддалар, юқори коксланишга эга бўлган полициклик углеводородлар, смолали моддалар, парафинлар, олтингурут сақлаган ва тўйинмаган бирикмалар чиқариб юборилади. Тозалаш учун экстракцион, адсорбцион, гидрогенизацион усулларни қўлланилади.

2.2.Кимёвий тозалаш усуллари

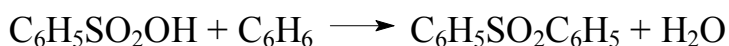
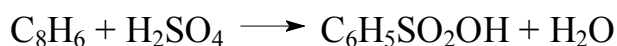
Сульфат кислота билан тозалаш. Тозалашнинг сульфат кислотали усулини қўллаш полимерланадиган ёки кислотада эрийдиган

махсулотларнинг анча йўқолиши билан ҳамда фойдали тарзда ишлатилиши кийин бўлган чиқиндилар-нордон гудронларнинг ҳосил бўлиши билан амалга ошади.

Шунинг учун сульфат кислотали усулдан воз кечишга имкон берадиган тозалашнинг янги усуллари топиш ишлари олиб борилапти.

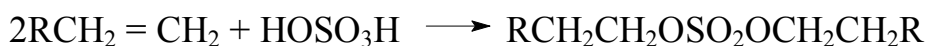
Сульфат кислотали тозалашда содир бўладиган реакциялар. Алканлар ва циклоалканлар нормал ҳароратда сульфат кислота билан реакцияга киришмайди. Тутовчи сульфат кислотада маълум бир вақтда сақланиб ва яхши аралаштирилганда алканларни жуда кам микдорда ютади.

Аренлар концентрацияси нибатан юқори бўлмаган сульфат кислота билан реакцияга киришмайди. Ортиқча микдорда олинган концентранган сульфат кислота ва олеум аренлар билан реакцияга киришади. Бунда сульфат кислотада эрийдиган сульфокислоталар ва сульфонлар ҳосил бўлади:



Алкенлар билан сульфат кислота бирикиш реакцияларига киришади. Учламчи углерод атоми сақлаган алкенлар билан кислота энг осон реакцияга киришади.

Алкенлар билан реакцияга киришганда икки турдаги маҳсулотлар: нордон эфирлар (алкилсульфат кислоталар, моноалкилсульфатлар) ва ўрта эфирлар (диалкилсульфатлар) ҳосил бўлади:



Нордон эфирлар нибатан паст ҳароратда ҳосил бўлади; улар кислотали характерга эга, сувда эрийди, ишқор билан нейтралланганда тегишли тузларни ҳосил қилади.

Нефт фракцияларининг сульфат кислотали тозаланишида ҳосил бўлган нордон эфирлар нордон гудронда тўпланади, бу эфирларнинг қолдиқлари эса тозаланган маҳсулотлардан қўшимча ювиш билан чиқариб юборилади.

Ўрта эфирлар юқорирок (40°C дан юқори) ҳароратларда ва нордон эфирларни қиздирганда ҳосил бўлади. Ўрта эфирлар сувда эримади, аммо углеводородлар ва органик эритувчиларда яхши эрийди[12].

Сульфат кислотали тозалашда ўрта эфирларнинг ҳосил бўлиши кераксиз ҳолдир. Уни олдини олиш учун сульфат кислотали тозалашни пастрок ҳароратда олиб борилади.

Углеводородларни қўшимча реакциялари. Асосий реакциялар билан бирга углеводородлар сульфат кислота иштирокида тозалаш самарадорлигини пасайтирадиган қўшимча реакцияларга киришади: аренларни алкиллар билан алкиллаш, полимерланиш, гидрополимер–ланиш (бу реакцияни баъзида пайванд полимерланиш деб атайдилар).

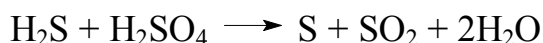
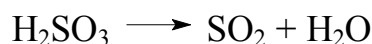
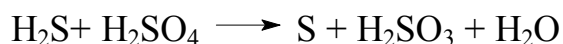
Алкилароматик углеводородларнинг ҳосил бўлиши сульфат кислота нордон эфирларининг ароматик бирикмалар билан ўзаро таъсирлаши-шининг натижасидир:



Полимерланганда алкенлар димер, тример ва тетрамерларнинг ҳосил бўлиши билан зичлашади, бу моддалар тозаланган маҳсулотда эриб унинг рангини ёмонлаштиради.

Алкенларнинг сульфат кислота билан реакцияси одатдагидай карбкатион механизм билан боради.

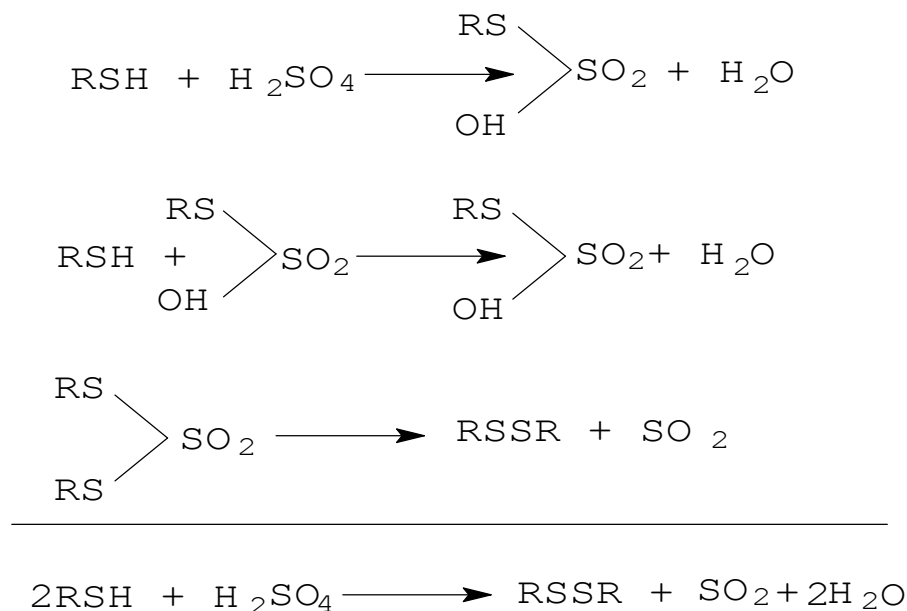
Олтингугурт сақлаган бирикмаларнинг реакциялари. Водород сульфид элементар олтингугурт ва олтингугурт (IV) – оксид ҳосил қилиш билан оксидланади:



Олтингугурт тозаланаётган маҳсулотда эрийди, сўнгра у углеводородлар билан реакцияга киришиб яна водород сульфидни ҳосил қилади. Шунинг

учун кислотали тозалашдан олдин водород сульфидни тозаланаётган маҳсулотдан чиқариб юбориш керак.

Меркаптанларнинг сульфат кислота билан реакцияси уч босқичда боради, реакция маҳсулотлари бўлиб сульфат кислотада осон эрийдиган дисульфидлар ва сульфит ангидрид ҳисобланади:



Концетрланган сульфат кислотанинг тиофенга таъсири натижасида тиофенсульфокислоталар ва олтингугурт оксиди ҳосил бўлади.

Дисульфидлар, сульфидлар, тетрагидротиофен ва сульфонлар сульфат кислота билан реакцияга киришмайди, аммо унда яхши эрийди, айниқса паст ҳароратда.

Сульфат кислотанинг нефт фракциялари компоненти билан бошқа реакциялари. Нефт таркибида бўлган азот сақлаган бирикмалар сульфат кислота билан реакцияга киришиб нордон гудронга ўтадиган сульфатларни ҳосил қилади. Нафтен кислоталар қисман сульфат кислотада эрийдилар, қисман эса сульфоланади, шу билан бирга нафтен кислотанинг карбоксил гуруҳи сульфоланишда парчаланмайди. Нафтен ва сульфат кислоталарнинг таъсирлашиш маҳсулотлари сульфат кислота таъсирининг самарадорлигини сусайтиради, шунинг учун сульфат кислотали тозалашдан олдин тозаланадиган маҳсулотдан дастлаб нафтен кислоталарни чиқариб юбориш мақсадга мувофиқдир.

Сульфат кислотали тозалаш қайси мақсадда қўлланилишига қараб кислотанинг концентратияси ва жараённинг технологик тартибини танлайдилар. Тозалашда сурков мойларидан смолали моддаларни чиқариб юбориш ва ёритувчи керосинларнинг сифатини ошириш мақсади қўйилган бўлса 93 % ли кислотани қўллайдилар. Деароматлаш учун 98 % ли кислота ёки олеум ишлатилади. Рангини яхшилашга мўлжалланган бензинни енгил тозаланишини 85 % ли ва ундан паст концентратияли сульфат кислоталар билан ўтказадилар. Мумкин бўлган жойда суюлтирилган кислота қўллаш афзалроқдир, чунки нордон гудрон камроқ миқдорда ҳосил бўлади, полимерланиш жараёнлари сусаяди[13].

Кўпгина фракцияларнинг сульфат кислотали тозалабини олдиндан иситмай туриб бажарадилар, чунки ҳароратнинг ошиши алкенларнинг полимерланишига ёрдам беради. Аммо баъзи ҳолларда ҳароратнинг оширишга тўғри келади. Масалан, 50 – 85 °C да эритувчи бензинлар, ёритувчи керосин, атир–упа ва тиббиёт мойларнинг деароматлаши ўтказилади.

Ҳароратнинг оширилиши тўйинмаган углеводородларнинг полимерланишига ёрдам беради, шунинг учун кўпгина фракцияларнинг сульфат кислотали тозалабини тозаланадиган хомашёни қиздирмасдан ўтказилади.

Нефт фракцияларини (эритувчи – бензин, ёритувчи керосин, тиббиёт ва атир–упа мойлари) деароматлашда тозалаш ҳарорати ошади. Юқори ҳароратда сурков мойларининг сульфат кислотали тозалабини амалга оширадилар, чунки иситиш хомашё қовушқоқлигини пасайтиришга, тозаланган маҳсулот ва нордон гудронни ажратиш шароитини яхшилашга имкон беради.

Хомашё ва сульфат кислотанинг таъсирлашиш вақтини белгилаш бир қатор омиллар билан аниқланади. Нефт маҳсулотларининг нордон гудрон билан узоқ вақт давомида таъсирлашиши тозаланган маҳсулотнинг ранги ва

барқарорлигини ёмонлаштиради, таъсирлашиш вақти жуда кам бўлса кислота тўлиқ сарфланмайди.

Сульфат кислотали тозалаш учун даврий ва узлуксиз қурилмалардан фойдаланилади.

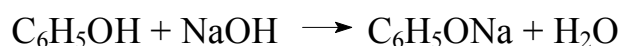
2.2.1. Ишқор билан тозалаш

Ишқор билан тозалаш (ишқорлаштириш) нефт маҳсулотларидан нордон ва олтингугурт сақлаган бирикмалар: нафтен ва ёғ кислоталарни ҳамда дистиллятларга нефтдан ўтадиган ёки иккиламчи қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўладиган феноллар; сульфат кислотали тозалашдан кейин маҳсулотда ҳосил бўлган кислоталар; водород сульфид ва қуйи меркаптанларни чиқариб юборишга мўлжалланган[14].

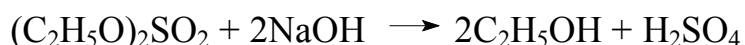
Ишқорли тозалашда содир бўладиган реакциялар. Дистиллятларда бўлган эркин кислоталар ишқор билан реакцияга киришиб тузларни ҳосил қилади, бу тузлар асосан ишқорли эритмада тўпланган:



Фенол ишқор билан реакцияга киришиб фенолятларни ҳосил қилади:



Сульфат кислота ўрта эфирлари ишқор таъсирида совунланади ва ҳосил бўлган тегишли тузлар ишқорли эритмага ўтади:

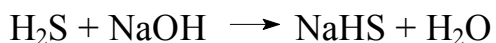


Тузларнинг бир қисми нефт маҳсулотида сақланиб қолади, уларни чиқариб юбориш учун ишқор билан ишлов берилган дистиллятни сув билан ювадилар. Нафтен кислоталар ва фенолларнинг ишқор билан нейтралланиш реакцияси қайтар характерга эга. Нафтенат ва фенолятлар сув иштирокида гидролизланиб, дастлабки маҳсулотларни ҳосил қилади. Гидролизланиш даражаси жараённинг шароитига боғлиқ бўлади: ҳарорат ошиши билан ошади ва ишқор эритмасининг концентрацияси ошиши билан пасаяди. Шунинг учун тозалашни юқори бўлмаган ҳароратларда концентранган эритмалардан фойдаланиб ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

Аммо нейтралланишнинг бундай оптимал шароитларида «сувли ишқорда нордон мой» туридаги барқарор эмульсиялар ҳосил бўлади, уларнинг ташқи (узлуксиз) фаза сифатида сув бўлади ва улар гидрофил деб номланади.

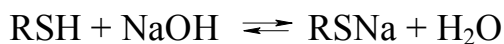
Эмульсияларнинг пайдо бўлишига нейтралланиш маҳсулотлари-нинг ўзлари – нафтен ва сульфокислоталарнинг натрийли тузлари ёрдам беради. Эмульсиялар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун мойларнинг ишқорли тозаланиши юқори ҳароратда паст концентрацияли ишқор эритмалари билан ўтказилади.

Водород сульфид ишқор билан таъсирлашиб ўрта ва нордон тузларни ҳосил қилади:

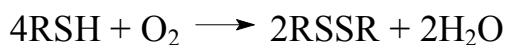
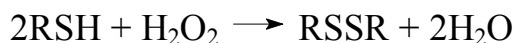
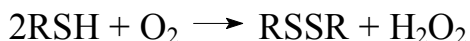


Ишқорнинг ортиқча миқдорида натрий сульфиди, етарли бўлмаганда эса нордон тузни оланади.

Меркаптанлар ишқор билан таъсирлашиб меркаптанидларни ҳосил қилади:



Меркаптанларни ишқорли ювиш билан чиқариб юбориш катта қийинчиликлар билан боғлиқдир. Меркаптанларнинг нордон хоссалари углеводород занжирининг узунлиги ошиши билан пасаяди ва шу сабабли юқори меркаптанлар ишқор билан таъсирлашмайди. Ҳаво кислороди иштирокида меркаптанидлар ҳосил бўлиш реакциясидан ташқари меркаптанларни оксидланиб дисульфидларнинг ҳосил бўлиши ҳам кузатилади:



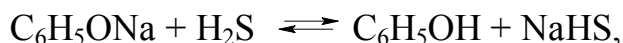
Дисульфидлар сувда эримайди ва тозаланаётган дистилятга ўтади, бу билан улар меркаптанларни ажратиб олиш эффектини пасайтиради.

2.2.2. Ютувчи эритмалар билан тозалаш

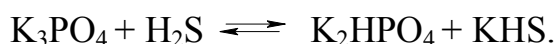
Газларни водород сульфиддан тозалаш учун ютувчи эритмаларни кенг қўллайдилар. Паст ҳароратларда водород сульфид эритмаларга ютилади, юқори ҳароратларда эса ёки ҳаво билан пуфланганда ютувчи эритманинг регенерацияси ва водород сульфиднинг десорбцияси содир бўлади. Энг кўп тарқалган усуллар бу этаноламинли, фенолятли ва фосфатли усуллардир, уларнинг асосида қуйидаги қайтар реакциялар ётади:



моноэтанолламин



натрий фенолят



Этаноламинли эритмалар водород сульфид билан бир қаторда углерод (IV) – оксидни ҳам ютадилар:



Кейинги вақтларда моноэтанолламин эритмаларини суяқ ҳолдаги газларни водород сульфиддан тозалаш учун ҳам ишлатилади.

Углерод (II)– ва углерод (IV)– оксидини сақлаган газларни водород сульфиддан танлаб тозалаш учун мишьякли–содали усулидан фойдаланилади.

2.3. Адсорбцион ва каталитик тозалаш усуллари

Кейинги йилларда каталитик крекинг қурилмаларига қайта ишлаш учун нафақат дистилятли, балки гидротозалаш йўли билан бойитилган оғир хомашё (қайнаш охири 560 °С бўлган вакуумли газойл)ни ҳам жалб қиладиган усуллар ишлаб чиқилган.

Қолдиқли хомашёни қайта ишлаш анча қийин масаладир, у метал барқарор катализаторларнинг ва махсус қўшимчаларнинг – ваннадий, никель, темир пассиваторлари – ҳамда каталитик крекинг жараёнини хомашёни

тайёрлаш ва яхшилаш жараёнлари билан уйғунлаштириш йўли орқали ечилади.

Қолдиқли хомашёни асфальтенлар, оғир металллар ва айланиб турадиган майин дисперсли адсорбентда қисман олтингугурт ва азотдан адсорбцион–каталитик тозалаш (АКТ) жараёнида яхшиланиш жуда истикболлидир. Жараёнда оғир металллар ва асфальтенларни 89–95 % га, олтингугуртни 35–40 % га, азотни 50–60 % га чиқариб юбориш чуқурлигига эришилади, маҳсулотнинг коксланиши 75–80 % га пасаяди. АКТ нинг кенг газойлли фракцияси тўйинмаган углеводородлар, смолалар, металлларнинг юқори миқдори билан характерланади, шу сабабли бу фракция каталитик крекинг жараёнида ишлатилишидан олдин гидро яхшилашга муҳтождир[15].

Гидрояхшилаш жараёни икки босқичли схема бўйича 7,5 МПа босимда бир нечта катализаторли системада амалга оширилади.

2.3.1. Адсорбцион тозалаш

Нефтни қайта ишлаганда баъзи табиий гиллар, синтетик алюмосиликатлар, силикагел, алюмогел ва бошқа моддалар ўзининг юзасида турли компонент ва қўшимчаларни адсорбциялаш хусусиятлардан кенг фойданадилар. Қайд этилган моддалар кутбли адсорбентлардир, уларнинг молекулари асосан кремний ва алюминий оксидларидан таркиб топган. Керак бўлмаган компонентлардан адсорбцион тозалашда тозаландиган мойли фракциялардан смолалар ва полициклик ароматик компонентлар чиқариб юборилади.

Адсорбентлар мойли фракцияларни кераксиз компонентлардан тозалаш учун; селектив эритувчилар билан дастлаб ишлов берилган ва депарафинланган мойли фракцияларни ўта тозалаш; суюқ ва қаттиқ парафинларни ўта тозалаш; индивидуал аренларни тозалаш; углеводородли газлар ва нефтли фракцияларни қуриштириш; суюқ фракциялардан нормал алканларни ажратиш олиш учун хизмат қилади.

Кераксиз компонентлардан адсорбцион тозалашда мойли фракциялардан смолалар ва полициклик ароматик компонентлар чиқариб юборилади.

Тозалашни устун (колонна) туридаги курилмаларда махсулотларнинг карама–қарши ҳаракатланишида ўтказадилар адсорбент юқоридан пастга ҳаракат қилса, ташувчи (тозаланадиган мойли фракция) эса пастдан юқорига ҳаракат қилади. Адсорбент сифатида доналарнинг катталиги 0,25–0,50 мм бўлган синтетик алюмосиликатни қўллайдилар. Адсорбцион тозалаш селектив тозалашга қараганда мойнинг анча юқори чиқишини таъминлайди, чунки адсорбцияда кераксиз компонентлар чиқариб юборилиб дастлабки хомашёнинг қимматли углеводородли тўлиқ сақланиб қолинади. Адсорбцион тозалаш билан олинган мойлар оксидланишга қарши юқори барқарорликка эга бўлади. Жараёни кенг тадбиқ қилишга юқори эксплуатацион сарфлар ҳамда курилмаларни конструктив жиҳатдан тайёрлашдан қийинчиликлар тўсқинлик қилади. Жараёни трансформатор мойли ва юқори ароматланган мойиссиқлик ташувчини олишда қўллайдилар.

Тозалашнинг бир нечта поғонасини ўтган мойли фракцияларнинг ўта тозаланиши тозаланган фракциялардан турли хил қўшимчалар нордон гудрон, нафтен кислоталарнинг тузлари, танловчи эритувчилар, смолларни чиқариб юбориш учун хизмат қилади. Адсорбцион тозалашнинг икки хил усули мавжуд: контактли тозалаш ва перколяция.

Контактли тозалашда мойни адсорбент билан қўшиб аралашмани қиздирадилар ва маълум ҳароратда сақлаб турадилар, сўнгра мойни филтраб оладилар. Мойнинг қовушқоқлигини пасайтириш ва уни адсорбентнинг ички ғовақларига киришини енгиллаштириш учун қиздириш зарур. Адсорбент сифатида табиий гиллар (оқартирувчи тупроқлар)– гумбрин, бентонитлар, зикеевск ва болашевск опокалари ҳамда майин тўйилган синтетик алюмосиликатларни қўллайдилар. Контактли тозалашнинг камчиликлари: ишлатилган гиллар билан бирга мойнинг қўп миқдори йўқолиши, гилларнинг паст фаоллиги ва қайта тикланишининг қийинлиги.

Перколяция даврий жараён бўлиб ҳисобланади, адсорбент доналарининг қўзғалмас қатлами орқали мойни филтраш. Адсорбент доналарининг ўлчами 0,3–2,0 мм бўлган оқартирувчи тупроқ[16].

Қаттиқ алканларни адсорбцион ўта тозалаш барқарор бўлмаган, бўёвчи ва ҳидга эга бўлган моддаларни чиқариб юборишга хизмат қилади, уни ўтказишда мойларни ўта тозалашдаги усулларидан фойдаланилади (контактли ва перколяцияон ўта тозалаш). Суюқ парафинлардан адсорбцион ўта тозалаш ёрдамида ароматик ва олтингугурт сақлаган бирикмаларни ҳамда смолали моддаларни чиқариб юбориш мумкин.

2.3.2. Каталитик тозалаш

Бирламчи ҳайдаш ва иккиламчи жараёнларда олинган нефт маҳсулотларининг сифатини ошириш учун каталитик тозалашни қўллайдилар. Саноат амалиётида катализаторлар иштирокида қуйидаги тозалаш усуллари кенг тарқалган:

а) водороднинг босими остида алюмокобальтмолибденли ёки алюмоникелмолибденли катализаторлар ишторида олтингугуртли бирикмалардан тозалаш (гидротозалаш);

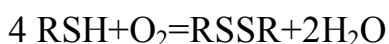
б) алюмосиликатлар ёрдамида тўйинмаган углеводородлардан тозалаш;

в) табиий бокситлар ва алюмосиликатли катализаторлар ёрдамида олтингугуртли бирикмалардан тозалаш;

г) каталитик демеркаптанлаш (Мерокс жараёни).

Одатда каталитик крекинг билан олинган бензинларни тўйинмаган углеводородлардан каталитик тозалашда дучор қиладилар, бунда бензин бўғларини алюмосиликатли катализатор қатлами орқали ўтказилади.

Суюқ ҳолдаги газлар ва нефт фракцияларининг каталитик демеркаптанланиш жараёни кенг тарқалган. Меркаптанлар махсус катализаторда ишқорий муҳитда ҳаво билан оксидланиб нейтрал дисульфидли бирикмаларга айланади:



2.4. Танлаш қобилятига эга эритувчиларни қўллаш билан тозалаш усуллари

Танлаш қобилятига эга эритувчилар ёрдамидаги тозалашни мойларни ишлаб чиқаришда кенг қўллайдилар. Мамлакатимиз нефтларида мойларни

олиш ҳозирги замон технологияси селектив эритувчиларни қўллаб бир нечта тозалаш жараёнларини ўз ичига олади:

– гудронни деасфальтлаб смолали–асфальтен моддаларни чиқариб юбориш;

–мойларни селектив тозалашда қисқа занжирли полициклик ароматик углеводородларни ва смолали моддаларни ажратиш;

–каттик алканларни ажратиш олиш (депарафинлаш).

Нефт фракцияларининг каталитик риформинги ёки пиролизи билан олинган маҳсулотлардан аренларни ажратиш олиш жараёни алоҳида гуруҳни ташкил қилади.

Мойларни селектив тозалаганда эритувчилар кераксиз компонентларни яхши эритади, аммо мой таркибида сақланиб қолиши керак бўлган моддаларни эритмайди ёки кам даражада эритади. Депарафинлаш ва деасфальтлашда эса эритувчилар тескари таъсир қилади, яъни керакли компонентларни яхши эритади, зарарли қўшимчалар эса эритмадан чўктирилади[17].

Селектив эритувчилар сифатида турли органик бирикмаларни қўллайдилар: спирт, альдегид, кетон, амин, нитробирикма, оддий ва мураккаб эфирлар. Саноатда деасфальтлашда пропан, селектив тозалашда суюқ сульфит ангидрид, нитробензол, фенол, фурфурол, крезол, депарафинлашда– кетон (ацетон ёки метилэтилкетон)нинг бензол ва толуол билан аралашмаси, дихлорэтан, карбамид, аренларни ажратиш олишда –ди–, три–, тетраэтиленгликолар; сульфолан, пропиленкарбонат, N–метилпирролидон ва бошқалар ишлатилади.

Қуйида эритувчиларга қўйиладиган умумий талаблар санаб ўтилган:

1.Эритувчи ҳароратнинг кенг интервалида аниқ акс эттирилган танлаш қобилиятига эга эрувчанликка эга бўлиши керак.

2. Фазаларни ажратиш жараёнини енгиллаштириш учун эритувчи ва хомашё зичликлари орасида катта фарқ бўлиши керак.

3. Эритувчининг регенерациялаш шароитини яхшилаш учун унинг қайнаш ҳарорати хомашёнинг қайнаш ҳароратидан анча паст бўлиши керак.

4. Энергетик сарфларни камайтириш учун эритувчи мумкин қадар паст бўлганиш иссиқлигига эга бўлиши керак.

Эритувчининг эрувчанлик қобилятига унинг қутблилиги ва функционал гуруҳда бўлган углеводород радикалининг тузилиши таъсир кўрсатади. Углеводород радикалининг тузилиши билан эриганда дисперсион молекулар аро ўзаро таъсирни аниқлайдилар.

Танлаш қобилятига эга бўлган эритувчилар билан мойларни тозалаш жараёнида эритувчида мойли фракцияси эришининг критик ҳарорати (ЭКХ), жараён ҳарорати, эритувчи ва хомашё нисбати каби кўрсаткичлар муҳим роль ўйнайди. Агар эритувчи сифатида суюқ ҳолдаги газлар (пропан, олтингугурт оксиди) қўлланилса босим катта аҳамиятга эга.

Танлаш қобилятига эга бўлган эритувчи нефт фракцияси билан аралаштирса хомашёда дастлаб эритувчининг кўп бўлмаган миқдори эрийди. Эритувчи : хомашё нисбатини ошириганда икки фазали система пайдо бўлади. Бирта фаза эритувчининг биров қўшимчаси бўлган хомашёни ўз ичига олади, иккинчиси эса хомашёдан ажратиб олинган моддани сақлаган эритувчидир. Агар кейин ҳам эритувчининг етказиб бериш қаралигини ошириб борса эритувчи фракция билан тўлиқ аралаштиш вақти етиб келади.

Эритувчининг берилган қаралигида ҳароратни ошириш ҳам нефт фракциялари углеводородларининг эрувчанлигини шу вақтгача оширадиган, токи ЭКХнинг шундай кўрсаткичига эришиладиган, ундан юқори бўлган кўрсаткичда углеводородлар эритувчи билан аралашади ва система бир фазали бўлиб қолади[18].

Н.И.Черножуков ва Ю.А.Пинкевич танлаш қобилятига эга бўлган қуйидаги қонуниятларни аниқладилар:

а) тозаланадиган дистиллятда ароматик тўйинмаган углеводородлар қанча кўп бўлса шунча унинг ЭКХ лиги катта бўлади;

б) бир нефтнинг ўзидан олинган дистиллятнинг қайнаш ҳарорати қанча юқори бўлса, шунча унинг ЭКХ юқори бўлади;

в) маълум эритувчи билан тозаланган маҳсулот (рафинат) хомашёга қараганда юқорироқ ЭКХга эгадир;

г) тозалаш қанча чуқур бўлса тозаланган ва тозаланмаган фракцияларнинг ЭКХ орасидаги фарқ шунча юқори бўлади.

Тозалашни ЭКХдан юқори бўлмаган ҳароратда яъни икки фазали система мавжуд бўлган шароитда ўтказиш керак. Муайян ҳароратни танлаш тозаланган маҳсулотнинг сифатига қўйиладиган талабларга ва ажратиб олинadиган материалнинг керакли миқдorigа боғлиқ бўлади. Турли эритувчилар ва хомашё учун тозалаш ҳароратини тажриба йўли билан аниқланади.

Тозалаш учун етказиб бериладиган эритувчининг миқдори унинг хоссаларига, дастлабки хомашёнинг таркибига, талаб қилинадиган тозалаш даражасига, ҳароратга ва қўлланиладиган экстракциялаш усулига боғлиқ бўлади. Эритувчи етказиб бериш карралигининг оширилиши рафинат чиқишини камайтиради ва унинг сифатини яхшилайдиган. Мойнинг бирта намунаси фенол билан ишланганда қуйидаги натижалар олинди:

Карралик	Рафинатнинг чиқиши, %	Қовушқоқлик индекси	Коксланиш, %
3:1	66,3	87,5	1,0
6:1	50,0	92,8	0,8
12:1	34,0	97,5	0,6

Экстракциялаш усулларини бир каррали, кўп каррали даврий ва қарама-қарши оқимлига бўладилар. Бир каррали усулда нефт маҳсулотини эритувчининг миқдори билан аралаштирадилар, сўнгра аралашмани ажратишга юборадилар; ҳосил бўлган рафинатнинг ва экстрактли фазалардан эритувчини ҳайдаб оладилар. Кўп каррали даврий усулда

дастлабки хомашёни эритувчининг алоҳида улушлари билан ишлайдилар, хар сафар кейинги улушни экстрактли фазани ажратиб олгандан кейин кўшадилар. Кўп каррали усулдаги тозалаш даражаси бир карраленикига караганда юқори бўлади[19].

Қарама–қарши оқимли усулнинг самарадорлиги ундан ҳам юқори, бунда тозаланадиган маҳсулот эритувчининг қаршисига тўхтамасдан ҳаракат қилади. Хомашёнинг эритувчи билан таъсири ошиши сари унинг кераксиз компонентлардан ҳоли бўлиш даражаси юқори бўлади, унинг ЭКХ ошади ва демак рафинатда бўлган кераксиз компонентларнинг қолганларини ажратиб олиш учун юқорироқ ҳарорат талаб қилинади. Шунинг экстракторга кириш жойида эритувчининг ҳарорати тозаланадиган хомашёнинг ҳароратидан юқори бўлиши керак. Эритувчи ва хомашё ҳароратлари орасидаги фарк экстаркциянинг ҳароратли градиенти дейилади.

2.4.1. Гудронни деасфальтлаш

Нефтни вакуумли ҳайдаш қолдиғи – гудрондан – смолали асфальтен моддаларни саноат қурилмаларида ажратиб олиш учун критик ҳарорат (96,8 °C) га яқин бўлган ҳароратда чўкмага тушадиган смола ва асфальтенларни эритмайдиган асосан суюқ пропанни ишлатадилар. Буни куйидагича тушунтириш мумкин: пропаннинг ҳарорати критик ҳароратга яқинлашгани сари унинг зичлиги кескин пасаяди ва молекуляр ҳажми ошади, худди шу вақтда юқори молекулали углеводородларнинг бу кўрсаткичлари жуда кам ўзгаради. Натижада эритувчи ва углеводородлар молекулалари орасида тортишиш кучлари камаяди, бу эса смолали – асфальтен моддаларнинг чўкмага тушишига олиб келади.

Деасфальтлашни экстракцион колонналарда ва ротор диски контакторларда (РДК) суюқ ҳолдаги пропаннинг тўйинган буғ босимидан юқори бўлган босимда ўтказадилар. Колоннанинг юқори қисмидан ёки РДКдан деасфальтизат эритмасини пропаннинг унда эриган мойли фракциялар билан асосий қисми, пастки қисмидан эса асфальтнинг пропандаги эритмасини чиқариб юборилади.

Колоннанинг юқори қисмида ёки РДКда ҳароратнинг ошиши кичик коксланишга эга бўлган анча очик рангли деасфальтизатни олишга имкон беради. Аммо деасфальтезатнинг чиқиши камаяди, чунки ҳарорат критик ҳароратга яқинлашиши билан нафақат смола ва асфальтенларнинг балки полициклик тузилишли юқори молекулали аренларнинг ҳам асфальтга айланиши бошланади. Эритувчи критик ҳароратга етганда барча углеводородлар эритмадан ажралиб чиқади. Ҳароратни пасайтириш пропаннинг эритувчилик қобилятини оширади, эритмадан нафақат алкан – циклоалканли ва юқори индексли аренлар, балки смолали – асфальтен моддалар ҳам ушланиб қолинади[20].

Маълум бир ҳароратда пропан етказиб беришнинг ошиши хомашёдан смолали–асфальтен моддаларнинг аввал яхши чўктирилишига олиб келади. Аммо пропаннинг миқдори ортиқча бўлганда смолалар унда эришни бошлайди ва деасфальтизатга ўтади, бу эса унинг қовушқоқлиги ва коксланишини оширади. Пропан: хомашёнинг ҳажмий нисбати 4:1 дан 10:1 гача бўлади, бунинг устига кам смолали нефтлар учун анча юқорирок нисбатни сақлаб туриш керак.

2.4.2. Селектив тозалаш

Вакуумли дистиллятлар ва деасфальтланган гудронларнинг селектив тозаланиши натижасида мойларнинг қовушқоқлик индекси ошади, олтингугуртли бирикмаларнинг миқдори ва коксланиши пасаяди, ранги ва қовушқоқ – ҳароратли хоссалари яхшиланади. Селектив тозалашда асосан мақсадли алкан, циклоалкан-ларни сақлаган рафинатли эритма ва смола ҳамда ареналарнинг концентарцияси кўп бўлган экстракти эритма ҳосил бўлади.

Тозалашни самарали ўтказиш учун ҳароратни экстракторнинг пастки қисмидан юқори қисмига қараб бир меъёрга ошишини таъминлаш муҳимдир, бу эса хомашёнинг исталган ва кераксиз компонентларни аниқ ажратишга имкон беради. Эритувчи:хомашё нисбатини ошириш тозаланган мойнинг сифатини яхшилашга имкон беради, суюлтириш етарли бўлмаганда

рафинатга жуда кўп оғир аренлар ва смолалар ўтади, рафинатнинг ранги ва қовушқоқлик индекси ёмонлашади.

Илгари эритувчи сифатида сульфит ангидридни ва нитробензолни қўллар эдилар, ҳозирги вақтда фенол, фурфулол, N – метилпиридон ишлатилади[21].

Мой компонентларининг қутбли ва қутбсиз эритувчиларда эрувчанлиги турли қўшимчалар қўшилганда ўзгаради. Масалан, фенолга сув қўшилганда унинг селективлиги ошади ва хоссалари камаёди. Сувнинг бундай таъсирини водород боғларининг ҳосил бўлиши билан тушунтирилиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики сувнинг фенолга қўшилиши (6–8 %) рафинатнинг чиқишини оширади ва жуда кам даражада қовушқоқлик индексини пасайтиради, бу полициклик углеводородларни ажратиб олиш етарли даражада эканлигининг ва фенол селективлиги ошишининг кўрсаткичи бўлиб ҳисобланади.

2.4.3. Ёқилғи ва мойларни депарафинлаш

Ёқилғи ва мойларни депарафинлаш тозаланадиган маҳсулотларнинг қотиш ҳароратини пасайтириш учун мўлжалланган маҳсулотларни тозалашда чиқариб юборилган суюқ ва қаттиқ парафинлар қимматбаҳо кимёвий хомашё бўлиб ҳисобланади. Ёқилғиларни депарафинлаш учун карбамидли депарафинлаш ва адсорбцион ажратиб олиш жараёнларини қўллайдилар. Мойли фракцияларни тозалашда эритувчилардан фойдаланадиган кристаллаш усули энг кенг тарқалгандир.

Селектив тозалаш рафинатларидан қаттиқ парафинларни тўлиқ ажратиб олиш учун хомашёни жуда чуқур совитиш керак. Аммо совутилганда рафинатнинг қовушқоқлиги анча ошади, бу эса парафин кристалларининг ўсишини қийинлаштиради. Аниқлашларича эритувчи-нинг қўшилиши хомашё қовушқоқлигини кўтармасдан уни чуқур совутишга ва шу билан бирга парафинларнинг ажралиб чиқишини таъминлашга имкон беради.

Кристаллашнинг биринчи босқичи бўлиб ўта тўйинган кристалланадиган модданинг майда заррачаларини ажратиб олиш ҳисобланади.

Ундан кейин кристаллар ўсади, ўсиш кристалл заррачаларининг ўткир бурчакларида жуда осон амалга ошади. Агар кристалл заррачаларнинг сони катта бўлмаса, унда кристаллаш жараёнидан йирик кристаллар ҳосил бўлади. Кристаллаш марказларида кристалларнинг ўсиш тезлиги қуйидаги тенглама бўйича аниқланиши мумкин:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{DS}{\delta} (x-x_1)$$

бу ерда dx/dt – вақт бирлигида кристалланиб чиққан модда миқдори; D – тўйинган эритмада углеводород молекулаларининг диффузияланиш коэффиценти; δ – диффузион йўлнинг ўртача узунлиги; S – ажралиб чиққан қаттиқ фаза юзаси; x – ўта тўйинган эритманинг концентрацияси;

x_1 – кристалл заррачаларнинг дисперслик даражасига қараб эрувчанлиги.

Диффузия коэффиценти D ни тенглама бўйича топилади:

$$D = \frac{RT}{N} = \frac{l}{6\pi r\eta}$$

бу ерда: R – универсал доимийси; T – кристалланишнинг абсолют ҳарорати; N – Авагадро сони; r – қаттиқ углеводород молекуласининг ўртача радиуси; η – муҳитнинг динамик қовушқоқлиги.

Диффузия коэффиценти D нинг тенграмасини биринчи тенглама қўйиб, уни қуйидаги қўринишга келтириш мумкин:

$$DST = \frac{V}{6\pi N} = \frac{r\eta\delta}{(x-x_1)}$$

Демак, қаттиқ фаза эритмадан ажратиб олиш тезлиги муҳитнинг қовушқоқлигига, диффузион йўлнинг ўртача узунлигига, қаттиқ углеводород молекулаларининг ўртача радиусига ва эритма концентрацияси ҳамда T ҳароратда ажралиб чиққан қаттиқ фазанинг эрувчанлиги орасидаги фарқга боғлиқ бўлади.

Депарафинлаш жараёнларининг самарадорлигига хомашё сифати, табиати, таркиби ва хомашёга қўшиладиган эритувчини ўтказиб бериш қарралиги, хомашё эритмасини совутиш тезлиги таъсир кўрсатади[22].

Депарафинлашда қаттиқ углеводородларни ажратиб олишнинг тўлиқлиги мойли дистиллятларни фракционирлаш аниқлигига боғлиқ бўлади. Кенг фракцион таркибли дистиллятлар тузилиши жихатидан анча фарқ қилидиган қаттиқ углеводородларнинг молекулаларини сақлайди, бу айрим гуруҳ углеводородлари ривожланмаган кристалларининг эвтектик аралашмалари ҳосил бўлишига ҳамда қаттиқ фазани суяқ фазадан кейин ажралишига олиб келади. Шунинг учун тор фракцияларни депарафинизациялаш афзалроқдир. Қайнаб чиқиш ҳароратининг кўтарилиши билан мойли фракциялари қовушқоқлигининг ошиши қаттиқ углеводородлар молекулаларининг кристалланиш марказларига диффузияланишини кийинлаштиради. Бу ҳолда қўшимча кристалланиш марказлари пайдо бўлади, кристалларнинг сўнгги ўлчамлари кичраяди, қаттиқ углеводородларни ажратиб олиш шароитлари ёмонлашади. Шунинг учун қаттиқ углеводородларни мойли фракцияларни бевосита совутиш билан ажратиб олиш фақат кам қовушқоқли парафинли дистиллятлар учун мумкин бўлади. Бошқа ҳолларда депарафинлашни эритувчилар иштирокида совутиш амалга оширилади.

Депарафинлашда қўлланиладиган эритувчилар қуйидаги хоссаларга эга бўлиши керак:

- 1) жараён ҳароратида хомашёнинг қаттиқ углеводородларини эритмаслик керак, суяқларни эритиш керак;
- 2) депарафинлаш ва депарафинланган мойнинг ҳароратларини орасида минимал фарқни ушлаб туришга имкон бериш, бу ҳароратлар орасидаги фарқ депарафинлашнинг ҳарорат эффекти деб аталади ;
- 3) депарафинлаш ҳароратида кристалланмаслиги учун анча паст қотиш ҳароратига эга бўлиши керак;
- 4) коррозия – тажовускор бўлмаслиги керак.

Эритувчи сифатида депарафинлашда кутбсиз моддалар – пропан, тор бензинли фракция (нафта) ва кутбли ацетон, метилэтилкетон, дихлорэтанларни қўллайдилар. Қутбсиз эритувчилар мойнинг суюқ қисмини тўлиқ эритадилар, кутбли эритувчиларда эса у кам эрийди. Қаттиқ углеводородлар ҳам кутбсиз эритувчиларда яхшироқ эрийди. Қутбли эритувчиларнинг эритиш қобилятини ошириш учун уларга кутбсиз углеводородларни қўшилади, ацетон, метилэтилкетон, дихлорэтан каби кутбли эритувчиларнинг бензол ва толуол ёки фақат толуол билан аралашмаларини ишлатилади.

Совутишнинг оптимал тезлигини танлаш хомашёнинг фракцион таркибига, эритувчининг турига ва хомашёга нисбатан эритувчининг етказиб берилиш қарралигига боғлиқ бўлади. Совутишнинг юқори тезлиги (300 °C/секунд) жуда кўп сонли кристаллаш марказларининг ҳосил бўлишига ва унинг натижасида кичик кристалларининг пайдо бўлишига, депарафинланган мой чиқишининг ва филтрланиш тезлигининг пасайишига, қаттиқ фазада қолдиқли мойлар миқдорининг ошишига ёрдам беради. Совутиш тезлиги совутишнинг бошланғич даврида кристалланишининг бирламчи марказлари ҳосил бўлиш вақтида жуда муҳим рол ўйнайди. Кейинчалик совутганда совутиш тезлиги оширилиши мумкин[23-30].

Бўлим-ЗОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИ ТАҲЛИЛИ

3.1. Нефтнинг товарли сурков материалларини ишлаб чиқариш технологияси

Сурков материаллар нефтни қайта ишлаш технологиясида муҳим ўрин эгаллайдилар. Уларни ишлаб чиқариши учун қазилаётган нефтнинг 1 % дан кўп бўлмаган миқдори (масс) сарфланади, аммо двигател ва механизмлар учун уларнинг аҳамияти жуда каттадир. 5-бобда таъкидлаб ўтилганидек сурков материаллар қаторига сурков мойлари, пластик сурковлар ва ҳамда сурков совитувчи технологик воситалар (ССТВ) киради, ўша бобни ўзида сурков материалларнинг хоссалари ҳамда уларнинг синфланиши (классификацияси) батафсил кўриб чиқилган эди. Сурков материалларни ишлаб чиқариш технологиясини кўриб чиқамиз.

Нефтнинг ҳар қандай товарли сурков мойларини ишлаб чиқариш жараёни 4 босқичдан иборат:

- 1) Мазутни вакуумли ҳайдаш билан мойли фракциялар ва гудронни олиш
- 2) Мойли фракцияларни тозалаш базали мойларни олиш
- 3) Мойларга присадкалар тайёрлаш
- 4) Компонентларни аралаштириш (компаундирлаш) ва мойларни товарли навларини олиш учун присадкаларни қўшиш

3.2. Мазутни вакуумли ҳайдаш билан мойли фракциялар ва гудронни олиш

Биринчи босқични мазутни (қолдиқ $>350^{\circ}\text{C}$) вакуумли ҳайдаш билан амалга оширадилар. $350-500^{\circ}\text{C}$ даги фракция биринчи навбатда эътиборга лойиқдир, бу фракцияни мойли дистиллятлар ва қолдиқ ($>500^{\circ}\text{C}$) айтадилар.

Мазутни вакуумли ҳайдашда мойли дистиллятли фракцияларни оладилар, бу фракциялар вакуумли устун (колонна) ларнинг ёнаки ҳайдаш маҳсулотлари сифатида ажратиб олинади. Бу 300-400, 350-420, 400-450, 450-

500 °C даги фракциялардир. Гудрондан олинган мойлар (қолдиқ >500 °C) қолдиқли деб аталади[31].

Мойли дистиллятлар ва гудрон ўз таркибида олтингугуртли ва азотли бирикмаларни, смола ва асфальтенларни, порфиринлар, кўпхалқали ароматик углеводородлар, қаттиқ парафинларни сақлайди. Бу бирикмалар ва юқорида айтилган углеводородлар мойли фракцияларнинг сурковчи хоссаларини ёмонлаштиради. Шунинг учун мойли дистиллятлар ва гудронни юқорида тилга олинган бирикмалардан тозалаш товарли мойларни олиш йўлидаги иккинчи босқич бўлиб ҳисобланади. Бу босқичдан кейин базали мойларнинг компонентлари олинади.

3.3. Базали мойларнинг компонентларини олиш

Базали мойларнинг компонентларини мойли дистиллятлар ва гудрондан уларни зарарли қўшимчалардан тозалаш йўли билан олинади. II-бобда кўрсатилганидек тозалашнинг физик ва физик-кимёвий усуллари мавжуд (синфланиши ҳам ўша ерда келтирилган).

Ҳозирги вақтда термогидрокаталитик жараёнлар (гидротозалаш ва гидро крекинг) мойли дистиллятлар ва гудронни кераксиз бирикмалардан тозалашнинг асосий усулларида бўлиб ҳисобланади ва юқори сурковчи кўрсаткичларга эга бўлган базали мойларни олинишига кўмаклашади (бу жараёнлар 10 –бобда батафсил кўриб чиқилган). Ҳозирги вақтда бу жараёнлар мавжуд бўлган барча тозалаш усуллари ўрнини олиши мумкин.

Шу билан бирга деасфальтлаш, селектив тозалаш ва депарафинлашлар ўз аҳамиятини ёқотмаган, баъзи НҚИЗда ҳали ҳам тозалашнинг адсорбцион, кислотали ва ишқорли усуллари қўлланиб келинмоқда.

Углеводларни эритиш қобилятига қараб органик ва баъзи аноорганик эритувчиларни икки гуруҳга ажратиш мумкин. I-гуруҳга киритилган эритувчилар одатдаги ҳароратда хомашёнинг суяқ компонентлари билан деярли барча ҳолатларда аралашади. Бундай эритувчиларга масалан қутбсиз бирикмалар паст молекуляр парафин қаторидан суяқ ва суяқлантирилган

углеводлар ҳамда дипол моменти унча катта бўлмаган бирикмалар-углерод тетрахлорид, этил эфири, хлороформ ва бошқалар мисол бўла олади.

Деасфальтлашда биринчи гуруҳга кирувчи эритувчилар-паст молекулали парафинлар (*n*-пропан, *n*-бутан, *n*-гептан ва бошқалар) ни қўллайдилар.

Иккинчи гуруҳ эритувчилари бу дипол моменти юқори бўлган қутбли органик бирикмалардир, уларга фенол, фурфурол, крезоллар, алифатик кетонлар, диэтиленгликол ва бошқалар киради. Нефт хом ашёси компонентларининг бу эритувчилардаги эрувчанлиги, уларнинг нисбати ва ҳароратига боғлиқ бўлади. Нефт хомашёсининг турли компонентларига нисбатан турли эриш қобилятини намоён қиладиган эритувчилар селектив (танлаб эритадиган) эритувчилар деб аталади ва уларни селектив тозалашга ҳамда депарафинлашда қўллайдилар[32].

Одатдаги ҳароратда нефт хомашёсида кўп бўлмаган миқдордаги эритувчи эрийди. Эритувчининг эриганлиги ошиши билан (хомашё ҳажмига нисбатан эритувчи ҳажмининг ошиши билан) икки фазали система ҳосил бўлади: бир фазада-кўп бўлмаган миқдорда эритувчини сақлаган нефт маҳсулоти, бошқа фазада эса таркибида хомашё компонентларининг бир қисмини сақлаган эритувчилардир.

Кейинчалик эритувчи карралигининг оширилишидаги хомашё компонентларининг эритувчидаги эрувчанлигининг ошишига ва натижада унинг хомашё билан тўлиқ аралашшига олиб келади.

Эритувчининг карралиги ўзгармас бўлганда ҳарорат кўтарилиши билан эритувчида дастлабки хомашё эриган компонентларининг миқдори ошади ва ниҳоят эришнинг критик ҳарорати (ЭКХ) деб аталадиган маълум ҳароратга етганда хомашё эритувчи билан тўлиқ аралашади, яъни система бир фазали бўлади.

Ароматик углеводородлар энг кичик ЭКХ га эгадирлар. Улардан кейин нафтенароматик ва нафтен углеводородлар туради. Бу кетма-кетликка биноан, уларнинг қутбли эритувчиларда эришининг критик ҳарорати

молекулаларнинг тузулиши бир хил ёки ўхшаш бўлган шароитда ошади. Нормал тузулишли парафин углеводородлари энг юқори ЭКХ га эга.

ЭКХ нинг катталигига кимёвий табиатидан ташқари углеводородлар молекуласининг тузулиши ҳам таъсир қилади. Масалан, углеводородлардаги халқалар сони ошиши билан занжирларнинг узунлиги ошиши билан ошади.

Ароматик ва нафтен углеводородлар молекуласидаги халқалар сонига ЭКХ пасайишининг боғлиқлиги тўғри чизиклидир. Қутбли эритувчида биринчи навбатда кўпхалқали ароматис углеводородлар эрийди. Нафтен ва парафин углеводородлар қутбли эритувчиларда сезиларли даражада ёмон эрийди.

Кетон молекулалардаги углеводород радикали узунлиги ошиши билан уларнинг эритувчилик қобиляти ошади. Бундай эритувчиларнинг эритувчилик қобилятини оширилишида қобилятига қараб углеводород радикаллари куйидаги қаторга жойлаштириши мумкин: алифатик радикал>безол халқаси>тиофен халқаси>фуран халқаси. Биринчи гуруҳ эритувчиларнинг деасфальтлаш жараёнига таъсирини кўриб чиқамиз.

3.3.1. Қолдиқларни эритувчилар билан деасфальтлаш

Жараённиг вазифаси-нефт қолдиқларидан смолали-асфальтен моддалар ва кўпхалқали ароматик углеводородларни эритувчи сифатида паст молекулали парафинларни қўллаб ажратиб олиш. Бу жараён гидрокрекинг ва каталитик крекинг хомашёсини олиш учун ҳам, қолдиқли мойларни олишда ҳам қўлланилади. Жараён, ҳақидаги баъзи маълумотлар 10-бобда берилган бўлиб у ерда каталитик крекинг хомашёсининг деасфальтлаш ёрдамида тайёрлаш усули баён этилган. Пропан ва бутан ёрдамида деасфальтлаш жараёнини кўриб чиқамиз.

Деасфальтлашдан кейинги тозалаш фракция деасфальтизат смолали асфальтен моддаларнинг концентрати эса асфальт дейилади. У турли навдаги товарли битумларни тайёрлашда хомашё сифатида, баъзида эса қозонхона ёқилғиси компоненти сифатида хизмат қилади.

Нефт қолдиқларини смолали моддалардан пропан ва бутан ёрдамида тозалаш самарадорлиги уларнинг хомашёга нисбатан қарралиги юқори бўлишига қарамасдан юқори эмас. Шу сабабли бундай қурилмалар ҳозир қурилмаяпти, эскиларни эса анча самарадорли эритувчиларни қўллаган ҳолда ёки термогидрокаталитик жараёнларга ўтказиб ишлатиб келмоқдалар[33].

Жараён параметрлари. Эритувчи сифатида пропан ва пропан-бутанли аралашмаларни (пропан бутанли аралашмада пропаннинг нисбати 0 дан 100 % гача ўзгариши мумкин) қўллаганда шуни таъкидлаш керакки жараён ҳарорати критик ҳароратга (пропаннинг критик ҳарорати 96,8 °C) яқинлашгани сари мойли хомашёнинг таркибий қисмларининг эриши шунча ёмонлашади.

Бундай углеводородларнинг бир қисми смолалар билан бирга чўқади ва мойнинг чиқиши пасаяди. Ҳарорат пасайганда пропаннинг эритувчилик қобилияти ошиб боради, аммо 40 °C смолалар пропанда эрий бошлайди ва деасфальтизат сифати ёмонлашади. Пропандаги мой углеводородларидан смолалар осон ажраладиган ҳарорат соҳаси 50-90 °C оралиғида жойлашган.

Эритувчида бутаннинг миқдори ошиши билан деасфальтизатнинг чиқиши ошади, тегишли равишда унинг зичлиги, коксланиши, қовушқоқлиги, ҳамда смола, олтингугурт ва металлларнинг миқдори ҳам ошиб боради. Асфальтнинг сифати ҳам унинг оғирлашиш томонига ўзгаради.

Деасфальтлаш жараёнини устун туридаги аппаратларда ўтказадилар, бу аппаратларда эритувчи пастга оқиб тушаётган хомашёга нисбатан қарши оқим билан юқорига кўтарилади. Устуннинг юқори қисмида 75-90 °C ҳароратни, пастги қисмида эса 50-65 °C ни сақлаб турадилар. Юқори ва пастги қисмлар орасида ҳароратлар фарқини вужудга келтириш смола ва асфальтенларни мойдан яхшироқ ажратишга имкон беради. Ҳароратлар фарқи деасфальтлашнинг ҳарорат градиент деб аталади.

Устун юқорисидаги ҳарорат олинадиган деасфальтизатнинг сифатини, пастдаги ҳарорат эса унинг чиқишини белгилайди. Устун юқорисидаги ҳароратнинг ҳатто 2°C га кўтарилиши деасфальтизат сифати (коксланиши,

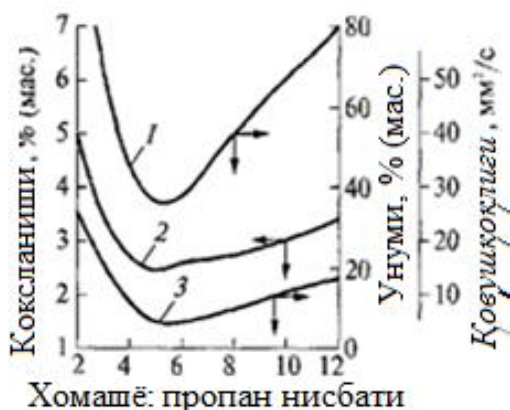
синдириш кўрсатгичи ва ҳ. к.) ни сезиларли даражада яхшилайти. Устун пастидаги ҳарорат пасайтирилса деасфальтизат ажратиб олиниши ошади.

Пропанни суюқ ҳолатда сақлаб туриш учун босим 4,0-4,5 МПа сатҳида сақлаб турилади.

Деасфальтлаш қурилмаларида пропан: хомашёнинг ҳажмий нисбати 4:1 дан 8:1 гачани ташкил этади. Шунини таъкидлаш мумкинки деасфальтизат чиқиши, коксланиши ва қовушқоқлигининг гудронни деасфальтлаш қурилмаларида пропаннинг хомашёга бўлган ҳажмий нисбатига боғлиқлиги чизикли бўлмаган характерга эга - пропаннинг хомашёга нисбати тахминан 5 га яқин бўлганда минимум кузатилади.

Пропаннинг хомашёга оптимал нисбати нафақат деасфальтизатнинг чиқиши билан, балки минимал бўлиши керак бўлган коксланиш билан ҳам белгиланади. Афсуски, бунда деасфальтизатнинг чиқиши ҳам энг паст бўлади.

Деасфальтизациялаш жараёнига таъсир қилувчи муҳим омил бўлиб эритувчининг тозалиги ҳисобланади. эритувчида бўлган метан ва этанлар конденсатор-совутгичдаги пропан буғларининг конденсацияланишини қийинлаштиради. Эритувчида этаннинг концентрацияси анча сезиларли бўлганда деасфальтизациялаш жараёнини анча юқори босимда амалга оширишга тўғри келар эди, шунинг учун техник пропанга ўша қатордаги углеводородларнинг миқдори 7% (масс) дан шу билан бирга этан 3%(масс) дан кўп бўлмаслиги керак. Пропилен ва бутиленларнинг бўлиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар смолаларнинг ҳамда кўпхалқали ароматик углеводородларнинг эрувчанлигини оширадилар.



Расм -1. Деасфальтизат чиқиши (1), коксланиши (2) ва қовушқоқлигининг пропан ва хомашё ҳажмни нисбатига боғлиқлиги

Деасфальтизациялаш самарадорлиги мазутни вакуумли ҳайдашда мойли фракцияларни ажратиб олиш даражасига боғлиқ бўлади, яъни 500⁰С гача қайнаб чиқадиган гудрондаги бўлган фракцияларга боғлиқ бўлади.

Деасфальтизатнинг паст молекулали фракциялари пропанда критик ҳароратга яқин бўлган ҳароратда юқори молекулярлиларга нисбатан яхшироқ эрийди. Одатда кенг фракцион таркибли хомашёнинг енгил фракциялардан ажратиб олинган хомашёга нибатан деасфальтланиши ёмонроқдир. Хусусан анча концентрланган хомашё (500 ⁰С гача бўлган фракцияларсиз) дан олинган мойли нефтнинг деасфальтизати анча паст ҳароратда қайнайдиган фракцияли деасфальтизатга караганда кичикроқ коксланишга ва интенсивлиги пастроқ бўлган рангга эга[34].

НҚИЗ даги устунларда хомашёни деасфальтизацияланиш даражаси тўғрисидаги хулосани биринчи навбатда деасфальтизатнинг коксланишига караб чиқарадилар, чунки смолалар ва кўпхалқали углеводородлар юқори коксланишга эга.

Эритувчининг таркиби ўзгармас бўлганда гудрон оғирлашиши билан деасфальтизат чиқиши камаяди. Гудронни деасфальтизациялаш жараёни бир босқичда амалга оширилиши мумкин, аммо икки босқичли схемада яхшироқ натижаларга эришиш мумкин, бунда биринчи босқичда олинган асфальт эритмасини такрорий деасфальтизация қиладилар. Бунда олинадиган кўшимча деасфальтизатни юқори қовушқоқликка эга бўлган қолдиқли

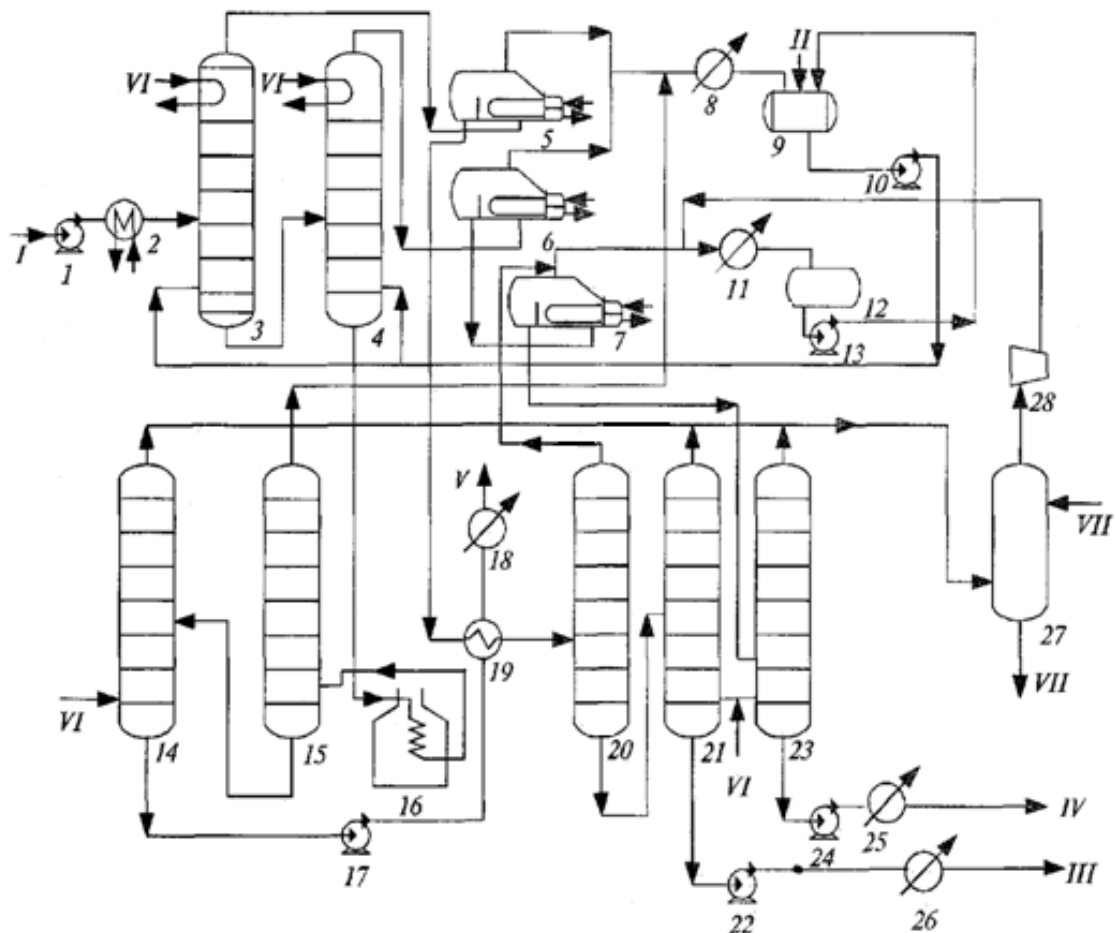
мойларни олишда қўллайдилар. Икки босқичли схемани қўллаганда гудрондан мойнинг чиқиши 10 % га ошади.

Деасфальтизат дастлабки гудронга қараганда анча паст коксланиш, ковушқоқлик, зичлик, синдириш кўрсаткичи ва кам металллар (никель ва ванадий) миқдориға эга, металллар ёнаки маҳсулотда, яъни деасфальтизациянинг асфальтида концентрацияланади. Олтигугуртнинг миқдори хомашёга қараганда деасфальтизатда камроқдир, аммо чуқур олтигугуртсизлантириш кузатилмайди.

Технологик схема 2 расмда келтирилган. эритувчи сифатида пропан қўлланилади. Хомашёни насос 1 ёрдамида буғли иситгич 2 га сўнгра эса экстракцион устун 2нинг ўртасига етказиб берадилар. Устун 3 нинг пастги қисмига насос 10 ёрдамида суюқ пропанни етказиб берадилар. Биринчи босқичдаги деасфальтизатнинг пропандаги эритмасини устун 3нинг юқорисидан чиқарадилар, асфальт эритмасини эса устун 1нинг пастидан экстракцион устун 4 нинг ўртасига йўналтирадилар. Устун 4 нинг пастги қисмига ҳам суюқ пропанни етказадилар. Иккинчи босқичда ҳосил бўлган пропандаги деасфальтизат эритмасини устун 4 нинг юқорисидан, асфальт ва эритувчи аралашмасини пастги қисмидан чиқариб юборадилар.

Биринчи ва иккинчи босқич деасфальтизатлардаги эритувчини алоҳида-алоҳида қайта тиклайдилар. Биринчи босқичдаги деасфальтизат эритмасини бирин-кетин буғлатгич 5, иссиқлик алмаштиргич 19, устун 20 (бу ерда пропанни босимнинг пасайиши ҳисобига чиқариб юборадилар) ва устун 21 (бу ерда пропанга сув буғи билан ишлов берадилар) лардан ўтказадилар. Устун 21нинг пастидан деасфальтизат IIIни насос 22 ёрдамида олиб совутгич 26 орқали қурилмадан чиқариб юборадилар. Иккинчи босқичдаги деасфальтизатдан пропанни қайта тикланишини буғлатгичлар 6 ва 7 да ҳамда устун 23 да ўтказадилар. Деасфальтизат IVни устун 23 нинг пастидан насос 24 ёрдамида олиб совутгич 25 орқали қурилмадан чиқариб юборадилар. Асфальтдан пропанни чиқариб юбориш учун қолдиқни устун 4 нинг пастидан чиқарадилар сўнгра эса иситиб устун 15 (бу ерда пропанни босим

пасайиши ҳисобиға чиқариб юборадилар) ва устун 14 га (бу ерда пропанга сув буғи билан ишлов берадилар) йўналтирадилар. Устун 14 нинг пастидан асфальтни ажратиб олиб иссиқлик алмаштиргич 19 ва совутгич 18 да совутиб курилмадан чиқариб юборадилар.



Расм- 2.Пропан ёрдамида гудронни икки босқичли деасфальтизациялашнинг технологик схемаси.

1, 10, 13, 17, 22, 24-насослар; 2-буғли иситгич; 3,4- экстракцион устунлар; 5, 7-буғлатгичлар; 8, 11, 18, 25, 26- совутгичлар; 9, 12-идишлар; 15, 20-устунлар; 16-печ; 19-иссиқлик алмаштиргич; 14, 21, 23- буғ билан ишлов берувчи устунлар; 27-аралаштирувчи конденсатор; 28-компрессор; И-хомашё; ИИ-тоза пропан; III-биринчи босқич деасфальтизати; IV-иккинчи босқич деасфальтизати; V- асфальт; VI- сув буғи; VII- сув.

Пропан буғларини 2,7МПа босим остида буғлатгичлар 5 ва 6 ҳамда устун 15 дан совутгич 8 да конденсациялайдилар ва идиш 9 да йиғадилар. 1,9

МПа босимга эга бўлган пропан буғларини буғлатгич 7 ва устун 20 дан чиқариб совутгич 11 да конденсациялайдилар ва идиш 12 да йиғиб оладилар, у ердан суюқ пропанни идиш 9 га ўтказиб сўнгра насос 10 ёрдамида устун 3 қайтариб юборадилар. Газ ҳолдаги пропан ва сув буғларини устун 14, 21 ва 23 лардан чиқарадилар ва аралаштириш конденсатори 27 да совутадилар, конденсатор 27 дан компрессор 28 ёрдамида олиб 1,9 МПа гача сиқиб совутгич 11 да конденсациялайдилар ва идиш 12 орқали суюқ пропан системасига қайтариб юборадилар. Асосий деасфальтизацион устун 3 ва 4 лар технологик тартиби (режими) қуйида кетирилган (2 расм):

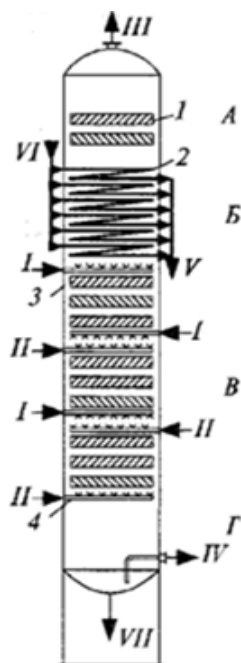
Кўрсаткичлар	Устун 3	Устун 4
Пропан: хомашё ҳажмий нисбати	7:1	6:1
Босим МПа	4,3	3,6
Экстракциялаш ҳарорати ⁰ С		
юқориси	87	82
пасти	63	60

Волго- Уралск нефтида ишланганда моддий баланси [% (масс)]:

<i>Келиб тушиди</i>	
Гудрон	100,0
<i>Олинган</i>	
Деасфальтизат I	28,4
Деасфальтизат II	10,0
Асфальт	61,6
Ҳаммаси	100,0

Аппаратураси қурилманинг асосий аппарати деасфальтизацион (экстракцион) устун (3 расм); ишлаб чиқариши йилига 250 минг тонна бўлган қурилмада унинг диаметри 3 м ва баландлиги 20 м устунда жалюзи туридаги 11 та ликопча жойлаштирилган. Устун 2 та тиндириш зона (А ва Г) сига ички буғли иситкичлар билан жиҳозланган иситиш зонасига (Б зона) ва хомашё ҳамда пропанни тақсимлаш ва мулоқотда бўлиш секцияси (зона В) га

эгадир.Селектив тозалашни кўриб чиқишдан олдин мойли хомашё атамасини киритамиз, бу атама ишлатилганда дистиллятли вакуумли фракциялар ва деасфальтизаттушунилади.



Расм -3. Хомашёни пропан билан деасфальтизациялаш устунининг схемаси:

1-жалюзи туридаги ликопчалар; 2- иситгич; 3-хомашё тақсимлагичи; 4-пропан тақсимлагичи; I хомашёни киритиш, II пропанни киритиш, III юқоридаги эритма (деасфальтизат) ни чиқариб юбориш, IV пастдаги эритмани чиқариб юбориш, V конденсатни чиқариб юбориш, VI сув буғини киритиш, VII дренаж; А-тиндиришнинг юқори зонаси; Б- иситиш зонаси; В- хомашё ва пропанни тақсимлаш ва мулоқот қилиш зонаси; Г-тиндиришнинг пастдаги зонаси[34].

3.3.2. Мойли хомашёни селектив тозалаш

Мойли хаомашёни селектив тозалашнинг мақсади кутбли эритувчилар ёрдамида кўпхалқали ароматик углеводородлар ва смолали моддаларни экстракцияли йўли билан мойли хомашёнинг кимёвий таркибини яхшилашдир. Тозалангандан сўнг мойли хомашёнинг ранги яхшиланади, қовушқоқлик индекси ошади, коксланиши, олтингугуртли бирикмаларнинг

микдори пасаяди, оксидланишга қарши барқарорлик ва қовушқоқлик-хароратли хоссалари яхшиланади.

Жараён параметрлари. Селектив тозалаш жараёнининг муҳим кўрсаткичлари бўлиб селективлик ва эритувчининг эритувчанлик қобиляти ҳисобланади. Эритувчининг селективлиги (танлаб таъсир қилиши, танлаб таъсир қилиш коэффиценти) деганда унинг хомашё компонентларини нафтенпарафин ва юқори индексли (юқори қовушқоқлик индексига эга бўлган) ароматик углеводородларни сақлаган рафинатга ва таркибига паст индексли кўпхалкали ароматик углеводородлар ва смолали бирикмаларни ўз таркибига сақлаган экстрактга аниқ ажратиш қобиляти тушунилади. Эритувчилик қобиляти бу маълум сифатга эга бўлган рафинатни олиш учун керак бўлган эритувчининг микдорини тавсифлайдиган кўрсаткичдир.

Мойли хомашёга эритувчи билан ишлов берганда иккита фаза ҳосил бўлади. Юқоридаги фаза рафинатли эритма (эритувчиси унга кўп бўлмаган мойли хомашё), пастдагиси экстракти эритма –эритувчисининг асосий қисмини ҳамда номақбул компонентларни сақлайди. Экстракти ва рафинатли фазаларнинг таркиби ўзгармас ҳароратда мувозанат ҳолатида сақланади.

Эритувчи: хомашё нисбатининг ошиши экстракти эритма концентрациясининг камайишига, фазалар орасидаги мувозанатнинг бузилишига олиб келади. Бунда углеводородларнинг бир қисми рафинатли эритмадан экстракти эритмага ўтади, бу эса тозалаш даражасининг яхшиланишини ва рафинат чиқишининг камайишини таъминлайди. Эритувчи: хомашё нисбатининг камайиши юқори натижага олиб келади.

Танлаб таъсир этувчи эритувчилар билан танлаш фақатгина иккита фаза мавжуд бўлган ҳарорат шароитларида содир бўлиши мумкин. Ҳароратнинг ошиши билан эритувчининг эритиши қобиляти ошади, танлаб таъсир этиш қобиляти селективлик эса пасаяди ва эришнинг критик ҳароратида бир жинсли эритма ҳосил бўлади. Танлаб таъсир этувчи (селектив) эритувчиларга қуйидаги талаблар қўйилади: хомашёнинг

эритувчида эриш критик ҳарорати анча юқори ҳамда экстракциясини 80° дан 150°C гача бўлган ҳароратда олиб бориш имкониятини яратиши керак.

Эритувчилар. Ҳозирги вақтда асосий саноат эритувчилари бўлиб фенол, фурфурол, N-метилпирилодон (НМП). Уларнинг физикавий хоссалари 2-жадвалда келтирилган[35].

Фенолнинг камчилигига унинг смолаланиш қобилияти (албатта фурфуролга қараганда камроқ даражада), захарлилиги, сувда эрувчанлиги анча юқорилиги, юқори суюқланиш ҳарорати ва жиҳозларни коррозиялаш таъсири киради. Фенол билан тозалаш қурилмаларининг ишлатишидан чиқариб юборилишининг асосий сабаби бўлиб фенолнинг захарлилиги ҳисобланади.

2-жадвал.

Мойли хомашёни ишлаб чиқаришда қўлланиладиган эритувчиларнинг физикавий хоссалари

Кўрсаткич	Фенол	Фурфурол	N-пирилодон
Кимёвий формуласи	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_4\text{H}_3\text{OHO}$	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}$
Молекулар массаси	94,11	96,09	99,13
Зичлиги, П^{20}	1,071	1,1614	1,028
Ҳарорат $0,1\text{ МПа}$, $^{\circ}\text{C}$			
суюқланиш	41,0	-38,7	-24
қайнаш	181,4	161,7	202

Фурфуролнинг камчилиги ҳаво ва сув кислороди иштирокида юқори оксидланувчанлиги ва смолаланиш. Бундан ташқари баъзи ҳолларда, айниқса қолдиқ мойларни тозалаганда фурфуролли, кейин олинган рафинатнинг сифати фенолли тозалашдагига қараганда ёмонроқ бўлади ва фурфурол: хомашё нисбатининг оширилиши ҳеч андай самара бермайди. Фурфурол фенолга қараганда смолаларни ёмонроқ эритади, шунинг учун фурфуролли тозалашдан кейинги мойлар тўқроқ рангга эга.

N-метилпирролидон фурфуролга нисбатан анча юқори эритувчилик хусусиятга ва фенолга нисбатан анча кичикроқ захарловчи хоссага эга. Эритувчи ёрдамида экстракциялаш устунли жиҳозларда амалга оширилади.

Саноат қурилмаларида селектив тозалашни узлуксиз қарама-қарши оқимли экстракция усули билан амалга оширадилар. Экстракция жараёнини яхшилаш учун эритувчи қуриладиған жойда мойли хомашё киритиладиган жойдагига қараганда анча юқорироқ ҳароратни сақлаб турадилар. Ҳароратлар фарқи эритувчи хоссаларига қандай боғлиқ бўлса хомашё хоссасига ҳам шундай боғлиқ бўлади ва *экстракциянинг ҳарорат градиенти* деб аталади.

Фенол ва N-пирролидон билан тозалаш жараёнларида анти эритувчи қўшимчаси қўлланилади, яъни бу моддалар қўшилганда эритувчининг ортиқча эритувчанлик қобилияти пасаяди. Бу экстракциялаш жараёни экстракторга ички суғориш ҳамда экстракти ва рафинатли фазалар орасидаги масса алмашилишининг жадаллаштирилиши ҳисобига анча тўлиқ бўлади. Анти эритувчи сифатида одатда сув қўлланилади.

3.3.3. Мойли хомашёни фенол билан селектив тозалаш

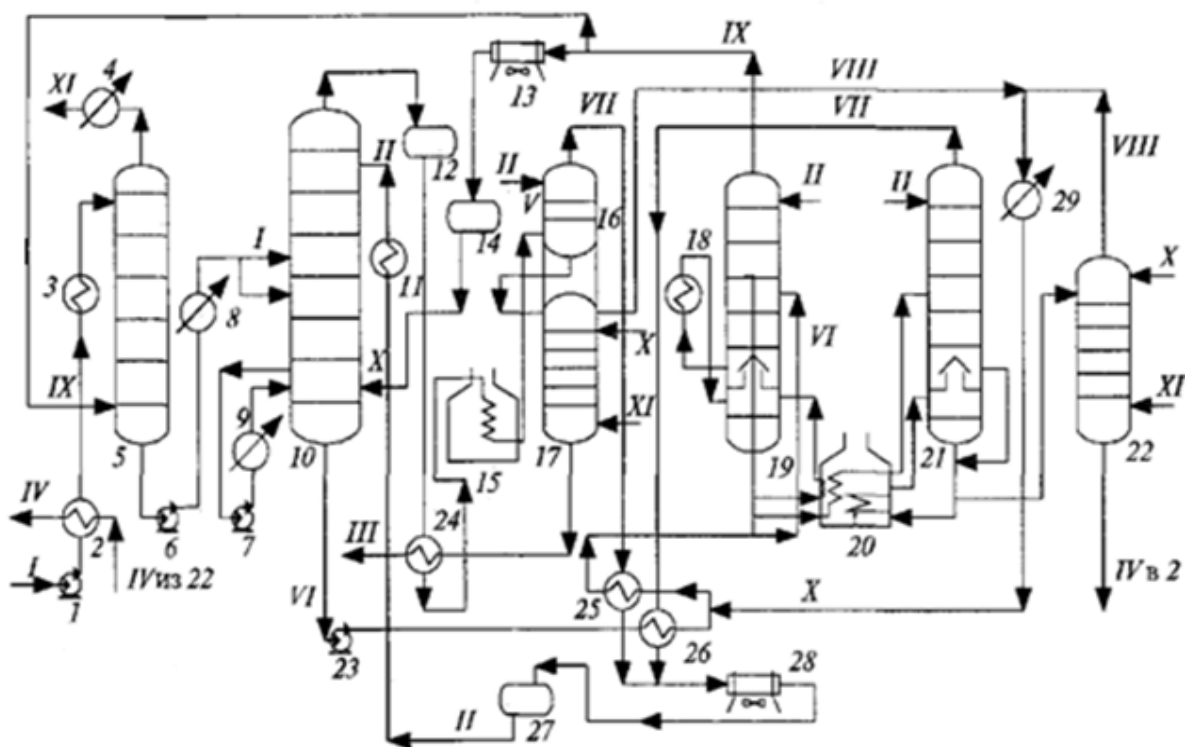
Мойли хомашёни фенол билан селектив тозалаш қурилмасининг технологик схемаси 13.4-расмда келтирилган. Мойли хомашёни 115-115 °С ҳароратгача қиздириш учун Насос I ёрдамида иссиқлик алмаштиргич 2 ва 3 га юбориб, сўнгра абсорбер 5 нинг юқоридаги ликопчасига етказиб берадилар. Абсорбернинг пастги қисмига фенол ва сувнинг буғлари келиб тушади. Хомашё абсорбер ликопчалари бўйича оқиб тушиб хомашёга қарама-қарши равишда қўтарилаётган буғлар билан тўқнашиб фенолни ютади. Сув буғини абсорбернинг юқорисидан конденсатор-совутгич 4 дан чиқариб юборадилар сўнгра сувни қурилма эҳтиёжлари учун ишлатадилар.

Таркибида абсорберланган фенолни сақлаган хомашёни абсорбер 5 нинг пастги қисмидан насос 6 ёрдамида олиб совутгич 8 керакли ҳароратгача совутадилар ва қурилманинг асосий аппарати бўлган экстракцион устун 10 нинг ўртадаги қисмига киритадилар. Бу устуннинг юқорисига қабул қилгич

27 дан иссиқлик алмаштиргич 11 да олдиндан иситиб қуритилган фенолни етказадилар. Фенолнинг эритувчилик қобилиятини пасайтириш учун устун 10 нинг пастки қисмига идиш 14 дан фенолли сувни етказиб туриш кўзда тутилган. Устуннинг юқоридаги ва ўртадаги қисмларида бўлган эритмаларнинг ҳароратини хомашё ва фенолнинг ҳароратлари билан меъёрлаштирадилар[36].

Устуннинг пастдаги ҳароратни совутгич 9 орқали насос 7 ёрдамида экстрактли эритманинг бир қисмини циркуляция қилиш билан меъёрлаштирадилар. экстракцион устунга иккита қатлам рафинатли ва экстрактли қатламлар ҳосил бўлади. 20 % фенолни сақлаган рафинатли эритмани устун 10 нинг юқори қисмидан оралиқ йиғгич 12 га етказиб берадилар, у ердан эса рафинатли эритмадан эритувчини регенерация қилиш секциясига юборадилар. Фенолни сақлаган экстрактли эритма, экстракт ва устунга киритиладиган деярли сувнинг ҳаммасини устун 10 нинг пастги қисмидан насос 23 нинг қабулига экстрактли эритмадан эритувчини регенерациялаш секциясига юборадилар.

Рафинатли эритмадан эритувчини регенерациялаш. Иссиқлик алмаштиргич 24 да, найли печ 15 да 260-290 °С ҳароратгача иситилган рафинатли эритмани устун 16 нинг ўртадаги қисмига йўналтирадилар. Устун 16 да 0,13-0,16 МПа босимни сақлаб турадилар. Бу устуннинг юқорисидаги фенол буғларини иссиқлик алмаштиргич 25 да ва ҳаво совутгич 28 да конденсатлайдилар, конденсатни қуритилган фенол йиғгичи 27 га етказадилар ва ундан сўнг устун 10 нинг юқори қисмига қайтариб юборадилар.



*Расм - 4. Мойли хомашёни фенол билан тозалаш қурилмасининг
принципал технологик схемаси.*

1,6,7,21-насослар; 2,3,11,18,24,26-иссиқлик алмаштиргичлар; 4,8,9,29-совутгичлар; 5-абсорбер; 10-экстракцион устун; 12,14,27-идишлар; 13,28-хаволи совутгич конденсаторлари; 15,20-печлар; 16-рафинатли буғлатгич устуни; 17-рафинатли буғли ишлов берувчи устун; 19-қуритиш устуни; 21-экстрактли буғлатгич устуни; 22-экстрактли буғли ишлов берувчи устун. I-хомашё; II- қуритилган фенол; III-рафинат; IV-экстракт; V-рафинатли эритма; VI-экстрактли эритма; VII-қуритилган фенол буғлари; VIII- фенол ва сув буғлари аралашмаси; IX- фенол ва сув азеотроп аралашмасининг буғлари; X-фенолли сув; XI- сув буғи;

Таркибида кам микдордаги фенолни (2-3 %) сақлаган рафинат эритмаси устун 17 га оқиб ўтади, у ерда фенол қолдиқларини устуннинг пастидан етказиб туриладиган ўткир сув буғ билан ҳайдайдилар. Сув ва фенол буғлари устун 17 нинг юқорисидан совутгич 29 да келиб тушади, сўнгра конденсатни экстрактли эритма билан бирга қуритувчи устун 19 га юборадилар. Таркибида 0,005 % дан кўп бўлмаган фенолни сақлаган

рафинатни устун 17 нинг пастидан иссиқлик алмаштиргич 24 да совутадилар ва резервуар паркига ўтказадилар.

Экстрактли эритмадан эритувчини регенерациялаш. Экстрактли эритмани насос 23 ёрдамида устун 10 дан олиб чиқариб, иссиқлик алмаштиргич 26 ва 25 орқали ўтказадилар ва 129-130 °С ҳарорат билан устун 19 га етказиб берадилар. Бу устунга экстрактли эритмани сувсизлантирадилар: фенол ва сув азеотроп аралашмасининг буғларига ва фенолнинг асосий массасини сақлаган экстрактдан таркиб топган қолдиқга бўладилар.

Азеотроп аралашма буғларининг бир қисмини устун 19 нинг юқорисидан абсорбер 5 га буғларнинг қолган қисмини совутгич 13 га юборадилар, у ерда улар конденсатланади ва фенолли сув ҳолида йиғгич 14 га йиғилади, сўнгра фенолли сувни устун 10 нинг пастига етказиб берадилар. Экстракт эритмасини устун 19 нинг ярим ёпиқ ликопчасига йиғиб, иссиқлик алмаштиргич 18 да иситадилар ва иссиқ оқим сифатига устун 19 нинг ярим ёпиқ ликопчаси тагига етказиб берадилар. Устун 19 нинг пастги қисмидан сувсизлантирилган экстрактли эритмани печ 20 да 250-280 °С гача иситадилар ва устун 21 га йўналтирадилар. 0,2-0,3 МПа босим остида ишлаётган устун 21 да деярли барча фенолни ажратиб оладилар, фенолнинг буғларини иссиқлик алмаштиргич 18 да конденсациялайдилар, 26 ва 28 да совутадилар. Сўнгра қуритилган фенолли йиғгич 27 да йиғадилар ва устун 10 нинг юқори қисмига намлаш учун юборадилар[37].

Таркибида кам микдорда (2-3 %) фенолни сақлаган рафинат эритмаси устун 17 га оқиб ўтади, у ерда фенол қолдиқларини устуннинг пастги қисмидан бериб туриладиган ўткир сув буғи билан ҳайдайдилар. Сув ва фенол буғлари устун 17 нинг юқори қисмидан совутгич 29 га келиб тушади, сўнгра конденсатни экстрактли эритма билан бирга қуритиш устуни 19 га йўналтирадилар. Таркибида 0,005 % дан кўп бўлмаган фенолни сақлаган рафинатни устун 17 нинг пастги қисмидан иссиқлик алмаштиргич 24 да совутадилар ва резервуар паркига ўтказадилар.

Эритувчини экстрактли эритмадан регенерациялаш. Экстрактли эритмани устун 10 дан насос 23 ёрдамида чакириб иссиқлик алмаштиргич 26 ва 25 лардан ўтказадилар ва 120-130 °C ҳарорат билан устун 19 га етказиб берадилар. Бу устунда экстрактли эритмани сувсизлантирадилар: фенол ва сувнинг азеотроп аралашмаси буғларига ва фенолнинг асосий массасини сақлаган экстрактдан таркиб топган қолдиқга бўладилар.

Азеотроп аралашма буғларининг бир қисмини устун 19 нинг юқори қисмидан абсорбер 5 га буғнинг қолган қисмини совутгич 13 га йўналтирадилар, у ерда улар конденсатланади ва фенолли сув шаклига йиғгич 14 да йиғилади. Сўнгра фенолли сувни устун 10 нинг пастги қисмига етказиб берадилар. Экстракт эритмасини ярим ёпиқ ликопчага устун 19 нинг ичига йиғадиладар, иссиқлик алмаштиргич 18 да қиздирадилар ва иссиқ оқим сифатида устун 19 га ярим ёпиқ ликопчага етказиб берадилар. Устун 19 нинг пастги қисмидан сувсизлантирилган экстрактли эритмани печ 20 да 250-280 °C гача қиздирадилар ва устун 21 га йўналтирадилар. 0,2-0,3 МПа босим остида ишлайдиган устун 21 да деярли барча фенолни ажратиб оладилар, унинг буғларини эса иссиқлик алмаштиргич 18 да конденсатлаб 26 ва 28 совутадиладар. Сўнгра киритилган фенолни йиғгич 27 да йиғадиладар ва намлагич сифатида устун 10 нинг юқорисига етказиб берадилар.

Устун 21 нинг пастги қисмидан экстрактли эритмани буғ билан ишлов берувчи устун 22 га юборадилар. Фенол қолдиқларини ҳайдаш учун устуннинг пастги қисмига ўткир сув буғини етказиб берадилар. Намловчи сифатида устуннинг юқорига фенолли сувни киритадилар. Устун 22 нинг юқори қисмидан чиқаётган фенол ва сув буғларини совутгич 29 да конденсатлайдилар, конденсат устун 10 нинг экстракти билан бирга киритиш устуни 19 га йўналтирадилар. Устун 22 нинг пастги қисмидан экстракт иссиқлик алмаштиргич 2 орқали резервуар паркига юборилади. Жараённинг технологик тартиби қуйида келтирилган:

Ҳарорат, °C	
-------------	--

устун 10 нинг юқори қисмида	78-80
устун 10 нинг пастги қисмида	60-65
печ 15 дан чиқиш жойига	270-290
печ 20 дан чиқиш жойида	260-280
Фенол: хомашё нисбати	
Дистиллятли фраксиялар учун	(1,5-2,2):1
Деасфальтизат учун	(2-2,8):1

Экстрактли ва рафинатли фазалар орасида эритувчининг тақсимланиши ҳақида фенолли тозалаш қурилмасидаги экстракцион устуннинг моддий балансига қараб хулоса чиқариш мумкин[38].

Ромашкин нефти мойли хомашёнинг фенолли тозалаш қурилмасининг моддий баланси [% (мас)]

	Фракция 350-420 °С	Фракция 420-490 °С
Келибтушди		
Хомашё	100,0	100,0
Фенол	150,0	220,0
Жами	250,0	320,0
Олинган		
Рафинат	66,7	63,0
Экстракт	32,8	36,5
Фенол	149,8	219,7
Йўқотишлар	0,7	0,8
Жами	250,0	320,0

Ҳозирги вақтда саноатда мойли хомашёни фенол билан тозалаш қурилмалари фенол захарли бўлганлиги сабабли қурилмаяпти, қурилганларини эса N- метилпиролидон эритувчисига ўтказаяптилар.

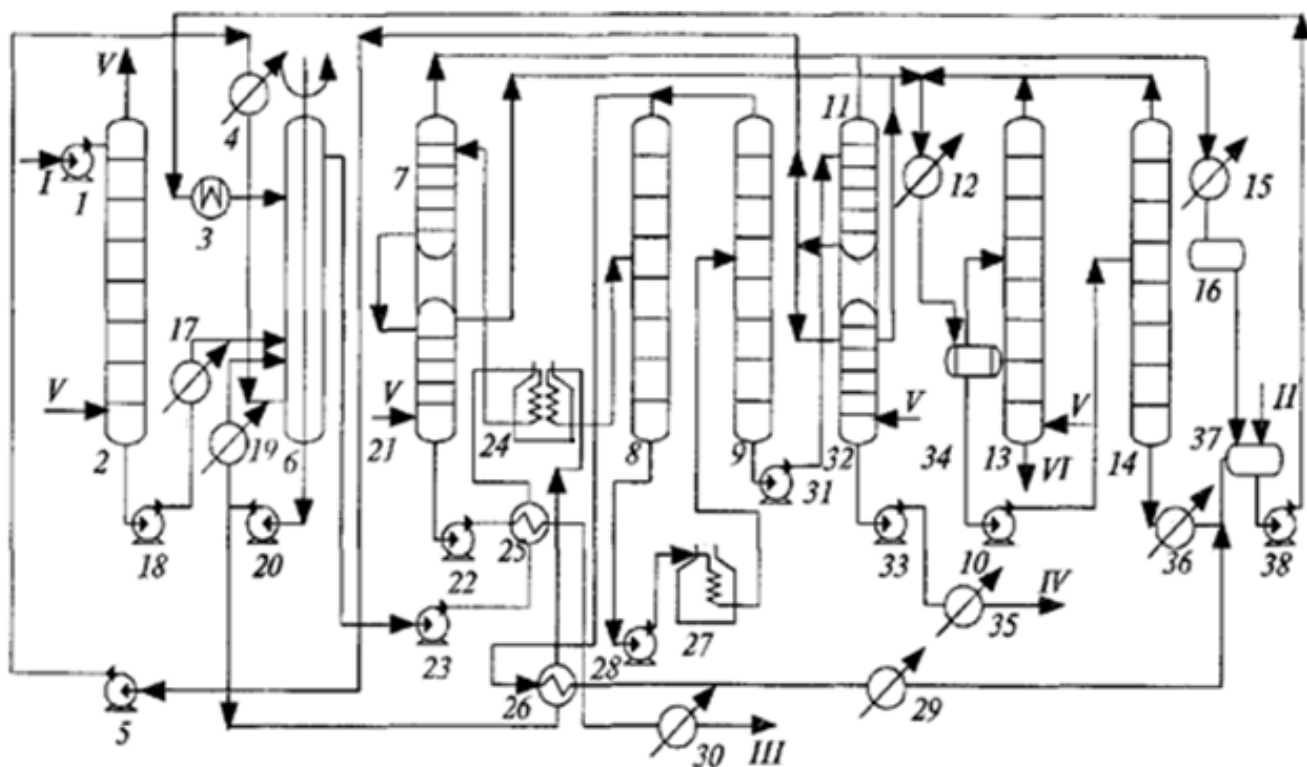
3.3.4. Мойли хомашёни фурфурол билан селектив тозалаш

Одатда фурфурол билан тозалашни 60 дан 150⁰С гача бўлган ҳароратда ўтказадилар. Фурфурол таркибидаги сув унинг эритувчанлик хусусиятини ва танлаб таъсир этишини пасайтиради, шунинг учун фурфуролдаги сув миқдори 1 % дан кўп бўлмаслиги керак.

Ажратиш аниқлигини яхшилаш ва рафинатнинг чиқишини ошириш учун фурфурол билан тозалашда экстрактнинг бир қисмини экстракцион устуннинг пастдаги секциясига рециркуляцияни (30-50 % хомашёга) қўллайдилар, бу эса рафинат чиқишини хомашёга ҳисоблаганда 3-7 % (мас) га оширади.

Қурилманинг технологик схемаси 5 расмда келтириган. Мойли хомашёни насос I ёрдамида деаэратор 2 га етказиб берадилар, у ерда сув буғи ёрдамида эриган ҳавони чиқариб юборадилар. Деаэратор 2 дан совутгич 17 да совутилган хомашёни дискли контактор 6 нинг ўртадаги қисмига йўналтирадилар. Юқоридан иситгич 3 да иситилган фурфуролни киритадилар. Контактorda экстракциялаш жараёни боради. Рафинатли эритмани контактор 6 нинг юқорисидан насос 23 ёрдамида иссиқлик алмаштиргич 25 ва печ 24 орқали етказиб берадилар, бу ерда у иситилади ва сўнгра бирин кетин устунлар 7 ва 21 га эритувчи буғ билан ишланиши учун келиб тушади[39].

Устун 21 га сув буғини киритадилар. Рафинатни 25 ва 30 да совутгандан кейин устун 21 нинг пастидан қурилмадан чиқариб юборадилар. Экстрактли эритмани контактор 6 нинг пастидан насос 20 ёрдамида сўриб оладилар, ва иссиқлик алмаштиргич 26 ва печ 24 лар олдиндан иситилган эритувчини устун 8 га регинирациялаш учун юборадилар.



Расм- 5.Мойли хомашёни фурфурол билан селектив тозалаш қурилмасининг технологик схемаси.

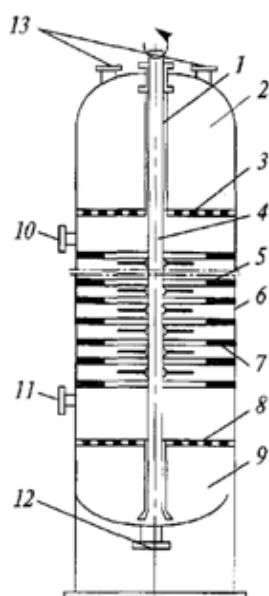
1,5,10,16,18,20,22,23,28,31,33,38,-насослар; 6-контактор; 3-буғ иситувчи; 4,12,15,17,19,29,30,35,38-совутгичлар; 26,34,37-идишлар; 24,27-печлар; 25,26-иссиқлик алмаштиргичлар; I-хомашё, II-фурфурол, III-рафинат, IV-экстракт, V-сув буғи, VI-сув.

Ундан сўнг экстрактли эритмани устун 8 нинг пастки қисмидан печ 27 да қиздириб насос 28 ёрдамида устун 9 га ва унинг пастки қисмидан устун-II га етказиб берадилар, у ердан қисман контактор 6 нинг пастига, қайтариб юборадилар, қолган қисмини эса устун 12 га оқиб ўтади. 32 нинг пастки қисмидан экстрактни қурилмадан чиқариб юборадилар.

Шундай қилиб, экстрактли эритмадан фурфуролни регенирация қилиш 4 босқичда амалга оширилади: устун 8 ва 9 ларга босим остида, устун 11 ва 32 ларга вакуум остида устун 32 га ва устун 21 даги каби сув буғини етказиб берадилар. Қурилмадан фурфурол буғларини устун 7 ва 11 да ҳамда 8 ва 9 дан конденсатлайдилар ва идиш 17 га ййгадилар, у ердан фурфуролни контактор 6 га етказиб берадилар.

Устун 21 ва 32 лардан фурфурол ва сув буғларини ажратиш системасига юборадилар. Совутгич 12 да кондендацияланган сув ва фурфуролни идиш 34 га йиғадилар, у ерда уни 2 қатламга бўладилар: юқоридаги фурфуролнинг (7 %) сувдаги эритмаси ва пастдаги-сувнинг (6 %) фурфуролдаги эритмаси. Юқоридаги қисмни устун 13 га киритадилар. Устун 13 нинг пастки қисмидан фурфуролнинг излари бўлган сув чиқиб кетади. Бу сувни шу ерни ўзига сув буғини олиш қурилмасида қўллайдилар. Идиш 34 нинг пастки қисмини сув буғи змеевик билан иситиладиган устун 14 га етказиб берадилар (схемада кўрсатилмаган). Устун 14 нинг пастки қисмидан қурилган фурфуролни идиш 37 га йўналтирадилар. Устун 13 ва 14 ларнинг юқори қисмидан фурфурол ва сувнинг азиотроп аралашмаси буғларини чиқариб юбориб уларни яна совутгич 12 ва идиш 34 га йўналтирадилар. Устун 7, 9, 11, 21, 32 ларни қуруқ фурфурол билан аниқлайдилар.

Қурилманинг асосий аппарати-вертикал роторли, диски, контактор (РДК) (6- расм). РДК корпус 6 нинг ички деворларда статорли ҳалқали тўсик 17 лар ўрнатилган. РДК ўқи орқали тўсиклар орасида айланадиган диск 5 лар ўрнатилган вертикал вал 4 ўтади. Ротор 4 нинг вали электр юритгич ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Роторнинг айланадиган диск 5 лари статорнинг тўсик 7 лари билан контакторнинг самарали ишчи зонасини ҳосил қилади. Ишчи зоналаридан юқорироқ ва пастроқда элаксимон ликопча 3 ва 8 лар билан ажратилган тиндириш зона 2 ва 9 лар жойлашган. Тиндириш зоналари орқали ўтадиган ротор валининг қисмлари ғилоф 1 га жойлашган бўлиб бу зоналарда суюқликнинг вал билан бирга айланишини олдини олиш мақсадида қилинади.



Расм - 6. Роторли-дискли контактор 1 –вал ғилофи; 2,9-юқори ва пастги тиндириш зоналари;

3,8 – элаксимон ликопчалар; 4-ротор вали; 5-роторли дисклар; 6-корпус; 7-статорли ҳалқали тўсиқлар; 10-эритувчини киритиш учун штутерлар; 11-хомашёни киритиш учун штутерлар 12-экстрактли эритмани чиқариш учун штутерлар; 13-рафинатли эритмани чиқариш учун штутерлар;

Фурфурол билан селектив тозалаш жараёнининг технологик тартиби (режими) қуйида келтирилган:

Фурфурол: хомашё нисбати	
дистиллятли фракциялар учун	(1,5-3,5):1
деасфальтизат учун	(2,5-5):1
Экстракцион устундаги ҳарорат, °C	
юқориси	95-110
пасти	55-75

Ромашкин туридаги олтингугуртли нефтнинг дистиллятли фракцияларини фурфуролли тозалашнинг моддий баланси [% ларда (масс)].

300-400 °C даги фракция	400-500 °C даги фракция
Келиб тушди	

хомашё	100,0	100,0
Фурфурол	150,0	150,0
Ҳаммаси	250,0	250,0
<i>Олинган</i>		
Рафинат	73,9	75,9
Экстракт	26,0	24,0
Фурфурол	149,8	149,8
Йўқотишлар	0,3	0,3
Ҳаммаси	250,0	250,0

3.3.5. Мойли хомашёни N-метилпирролидон билан селектив тозалаш

N-метилпирролидон (НМП) фенолга қараганда заҳарлилиги камроқ рафинатни яхшироқ ажратиб олади (фенол ва фурфурол ишлатилгандагига қараганда рафинатнинг чиқиши 5-10 % га кўпроқдир). Бундан ташқари қотиш ҳарорати паст бўлганлиги учун ($-24,4^{\circ}\text{C}$) НМП ишлатганда мойли қувурларни иситиш зарур бўлмайди. Бу эритувчи билан ишлаганда нисбий энергия харажатлари 5-10 % га пасаяди. Буларнинг ҳаммаси мойларнинг сифатини пасайтирмасдан фенолни НМП га муваффақиятли алмаштирилишини белгилади. Бу эритувчининг камчилиги нархи юқори эканлигидадир. Турли эритувчилар –НМП, фенол ва фурфуролларнинг технологик ва эксплуатацион самарадорлигини таққослаш қуйида келтирилган:

Кўрсаткич	НМП	Фенол	Фурфурол
Рафинат чиқиши, %	100	93-96	93-96
Эритувчининг хомашёга қарралиги, %	100	100-115	130
Маҳсулот бирлигига нисбий энергия сарфлар, %	100	107	114-118
Ишчи зона ҳавосида эритувчининг	100	0,3	5

мумкин бўлган концентрацияси,%			
Селектив тозалаш қурилмасинингишлаб чиқариш унумдорлиги,%			
Хомашё бўйича	100	87-100	64-77
Рафинат бўйича	100	83-93	64-72

Шуни таъкидлаш зарурки НМП билан селектив тозалаш қурилмаси ишининг кўрсаткичлари 100 % деб олинса, бошқа эритувчилар ишлатилганда қурилманинг асосий кўрсаткичлари анча паст.

Хомашёни деаэратор I га йўналтирадилар, у ерда ундан эриган ҳавони чиқариб юборадилар ва сўнгра уни экстрактор 2 га етказиб берадилар.

Экстрактор контактли қурилмалар (металлдан ясалган қўндирма, элаксимон ликопчалар ёки бошқа қурилмалар) билан жиҳозланган бўлиб, бу қурилма юқорига чиқаётган диспергирланган мойли фаза оқимининг эритувчи қатламида бир меъёрга тақсимланишини таъминлайди. Юқоридан тоза эритувчини киритадилар, бу эритувчи қарама қарши оқим билан устуннинг пастига оқиб тушади ва хомашёнинг нохуш компонентларини эритиб юборади.

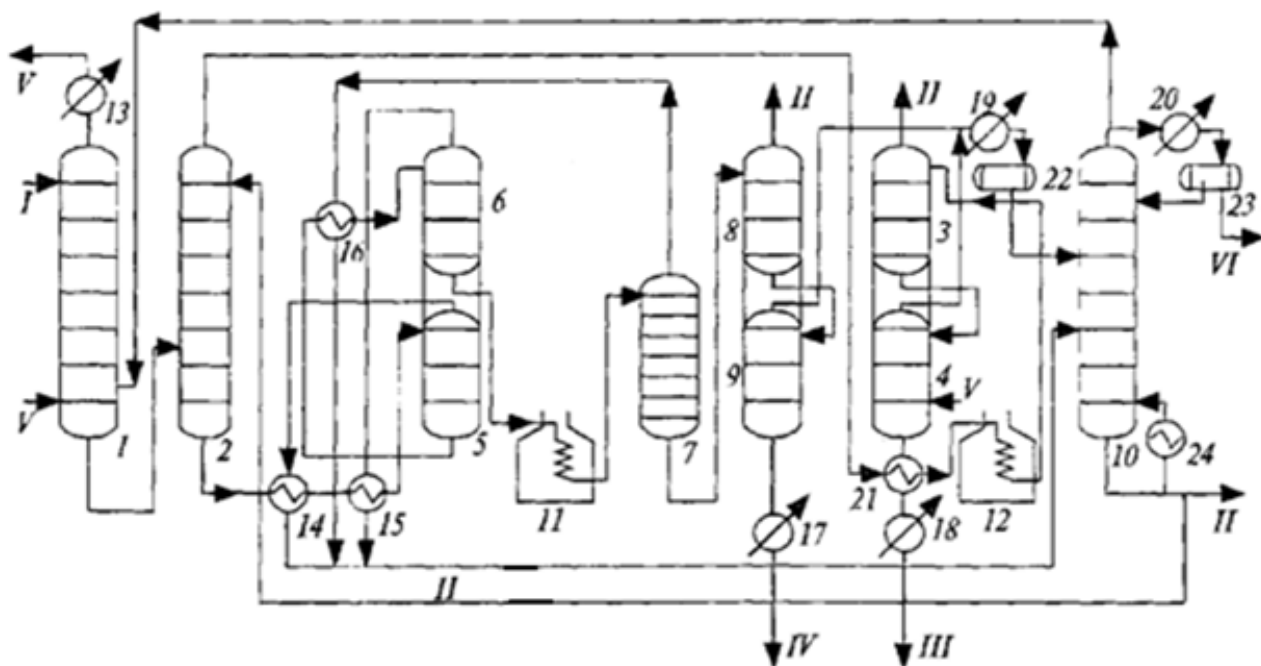
Деаэраторнинг пастги қисмига (ликопчаларнинг тагига) устун 10 нинг юқорисидан эритувчининг йўқотишларини камайитириши мақсадида унинг бир оз миқдорини сақлаган N-метилпирролидонли сувнинг буғларини етказиб берадилар[40].

Рафинатли эритмани экстракторнинг юқорисидан иссиқлик алмаштиргич 21 ва печ 12 га 200-230 °C гача қиздириш учун сўнгра эса устун 3 га юборадилар, у ерда НМП нинг асосий миқдори буғланади. Буғли фазани қуритилган эритувчи идишига ўтказадилар (схемада кўрсатилмаган).

Рафинатли эритма вакуумли буғ билан ишлов берувчи устун 4 га оқиб ўтади, бу устуннинг пастги қисмига сув буғини етказиб турадилар. Устуннинг пастги қисмидан рафинатни қурилмадан тортиб оладилар.

Экстрактор 2 нинг пастги қисмидан экстрактли эритмани иссиқлик алмаштиргич 14,15 ларда иситадилар ва буғлатгич устун 5 га киритадилар у ерда эса сувнинг асосий қисмини ва эритувчининг бир қисмини ҳайдаб

оладилар. Устун 5 нинг пастги қисмидаги маҳсулотни иссиқлик алмаштиргич 16 да қиздирадилар ва устун 6 га ўтказадилар. Устун 6 нинг пастги қисмидаги қуритилган экстрактли эритмани печ 11 да қиздирадилар ва устун устун 7 га киритадилар, у ерда эса эритувчининг асосий қисмини хайдаб оладилар. Устун 5 ва 7 лар маҳсулот йўли билан аста-секин ошиб бораётган ортиқча босим остида ишлайди.



Расм-7. Мойли хомашёни N-метилпирролидон билан тозалашнинг технологик схемаси.

1- деаэратор; 2-экстрактор; 3-рафинатнинг вакуумли буғлатгич устуни; 4-рафинатнинг вакуумли буғ билан ишлов берувчи устуни; 5-7-экстракторнинг буғлатувчи устунлари; 8- экстрактнинг вакуумли буғлатувчи устуни; 9-экстрактнинг вакуумли буғ билан ишлов берувчи устуни; 10-НМПнинг қуритиш устуни; 11-12-печлар; 13-17-20-совутгичлар; 14-16-21-24-иссиқлик алмаштиргичлар; 22-23- идишлар; I-хомашё; II-эритувчи; III-рафинат; IV- экстракт; V-сув буғи; VI-сув.

Ундан кейин экстрактли эритмани бирин-кетин устун 8 ва 9 ларга етказиб берадилар, бу устунларга вакуум остида НМПнинг экстрактдан тўлиқ айсралиши амалга оширилади. Буғ билан ишлов берувчи устун 9 нинг пастги қисмидан экстрактни совутгич 17 да совутадилар ва паркга юборадилар.

НМПнинг нам буғлари рафинат ва экстрактнинг буғ билан ишлов берувчи устунлари 4 ва 9 дан чиқариб совутгич 19 да конденсациялайдилар ва йиғгич 22 да йиғдилар у ердан эса НМПни қуритадиган устун 10 га ўтказиб юборадилар. Устун 10 нинг юқори қисмидан сув буғларин совутгич 20 да конденсациялайдилар ва идиш 23 га юборадилар, у ердан эса уни устун 10 га намловчи сифатида қайтариб юборадилар. Сувнинг ортиқча миқдорини қурилмадан чиқариб юборадилар. Қуритувчи устун 10 нинг пастги қисмидан қуритилган НМПни чиқариб юборадилар, сўнгра эса уни совутиб экстракторнинг юқори қисмига йўналтирадилар[41].

420-500 °С вакуумли дистиллят (I ва деасфальтизат (II) ларнинг N-метилпирролидон билан тозалаш жараёнини кўрсаткичлари қуйида кiritилган:

<i>Хомашё тавсифи</i>	I	II
Зичлиги ρ^{20}	910	917
Қовушқоқлиги 100 °С да мм ² /с	9,5	22,0
Олтингугурт миқдори % (масс)	2,0	1,95
<i>Жараён шароити</i>		
НМПнинг хомашёга қарралиги (масс)	(1,5-2,2):1	(1,4-2,6):1
Экстрактор ҳарорати °С:		
юқорисида	54-66	72-76
қуйисида	49-60	67-73
НМПга сувнинг сарфи %	1,3-1,4	0,9-0,95
<i>Рафинат тавсифи</i>		
Чиқиши % (масс)	58,5	55,9
Зичлиги ρ^{20}	875	885
Олтингугурт миқдори % (масс)	0,95	1,20

420-500 °С даги вакуумли дистиллятни N-метилпирролидон билан тозалашнинг моддий баланси [% (масс)] қуйида келтирилган:

<i>Келиб тушиди</i>

Хомашё	100
N-метилпирролидон	180
НМПсувли	1,4
Шу жумладан:	
Сув	1,1
НМП	(0,3)
Жами	281,4
Олинган	
Рафинатли эритма	73,0
Шу жумладан:	
Рафинат	(58,0)
НМП	(15,0)
экстрактли эритма	207,7
Шу жумладан:	
экстракт	(41,4)
НМП	(165,0)
Сув	(1,3)
Йўқотишлар	0,4
Жами	281,4

Мавжуд бўлган селектив тозалашнинг фенолли ва фурфуролли курилмаларини N-метилпирролидонга ўтказишнинг камчиликларидан бири бўлиб қайтатиқлашиш лари ҳажмининг катталигидадир, буқўшимча жиҳозни ўрнатиш билан ҳамда жараён технологик схемасининг сезиларли даражада ўзгартирилиши билан боғлиқдир.

3.4. Селектив тозалаш рафинатининг эритувчилар ёрдамида паст ҳароратли депарафинизацияси. Гачни ёғсизлантириш

Депарафинизация жараёнлари рафинатдан энг юқори ҳароратда суюқланадиган (асосан парафинли) углеводородларни рафинатдан чиқариб

юбориш йўли билан талаб қилинадиган паст ҳароратли хоссаларга эга бўлган базали мойларни олиш учун мўлжалланган. Оддий депарафинизация жараёнлари қотиш ҳарорати -10 дан -15 °C гача бўлган мойларни олиш учун ва чуқур (паст ҳароратли) депарафинизация қотиш ҳарорати -30 °C ва ундан паст бўлган мойларни олиш учун, хомашёни юқори ва паст ҳароратда қотадиган компонентларга адсорбцион ажратиш ҳамда гидродепарафинлаш учун қўлланилади. Бу бўлимда селектив тозалаш рафинатининг эритувчилар ёрдамида паст ҳароратли депарафинизациялаш баён этилган.

Рафинатда нохуш бўлган қаттиқ углеводородлар парафин, церизин ҳамда уларнинг асосида олинадиган ва кенг қўлланиладиган маҳсулотларни ишлаб чиқаришда қимматли хомашё бўлиб ҳисобланади.

Қаттиқ углеводородларнинг кимёвий таркиби фракцияларнинг қайнаб чиқиш ҳарорат чегараларига боғлиқ бўлади. Нефтнинг паст ҳароратда қайнайдиган мойли фракцияларида асосан нормал тузилишли қаттиқ парафин углеводородлар сақланади. Қайнаб чиқиш чегаралари ошиши билан *n*-алканларнинг миқдори пасаяди изопарафинли ва ҳалқали углеводородларнинг айниқса нафтенлиларнинг концентрацияси эса ошади. Гудрон концентрацияланадиган (тўпланадиган) юқори ҳароратда суюқланадиган углеводородларнинг асосий компоненти бўлиб, асосан изотузилишли ён занжирга эга бўлган нафтен углеводородлари ҳисобланади.

Паст ҳароратли депарафинизация жараёнининг моҳияти қаттиқ углеводородларни суюқ фазадан ажратишдан иборат, шу сабабли уларнинг кристалл тузилиши, яни кристалларнинг шакли ва катталиги муҳим рол ўйнайди (кристалларнинг шакли ва катталиги маълум даражада фазалар ажралиш тезлиги ва аниқлигини белгилайди)[42].

Паст ҳароратли депарафинизацияга дистиллятли фракциялар ва деасфальтизатларни селектив тозалаш рафинатини дучор қиладилар. Дистиллятли фракцияларнинг селектив тозалаш рафинати нормал ёки кам тармоқланган углерод атомлар занжирини сақлаган қаттиқ юқори молекуляр алканларни сақлайди, бу углеводородлар совутилганда тўғри шаклдаги

йирик кристаллар ҳолида ажралиб тушади. Дистиллятли мойли фракцияларни депарафинлаш қурилмаларида ажратиб олинадиган қаттиқ маҳсулот деб аталади.

Деасфальтизатни селектив тозалаш рафинати асосан нормал ёки кам тармоқланган узун алканли радикалларга эга бўлган қаттиқ юқори молекуляр циклоалканлар ва аренларни сақлайди. Бу бирикмалар майин игнасимон кристаллар ҳолида чўкади. Деасфальтизатлардан ажратиб олинадиган қаттиқ маҳсулот петролатум дейилади.

Қаттиқ углеводородларни муваффақиятли ажратиб олиш учун йирик ва иложи борица тўғри шаклдаги кристалларни олиш зарур бўлганлиги сабабли депарафинизациялашдаги асосий масалалардан бири бўлиб кристалларнинг ўсиши учун қулай шароит яратиш ҳисобланади, буларга қуйидагилар киради: эритмада қаттиқ углеводородлар концентрация-сининг юқорилиги; эритманинг совуш тезлиги пастлиги, чунки совуш тезлиги юқори бўлганда кам сонли йирик кристалларнинг ўрнига кўп сонли майда кристаллар ҳосил бўлади; эритманинг қовушқоқлиги қаттиқ бўлмаслиги керак, ваҳоланки катта қовушқоқлик кристалларнинг ўсишига ҳалақит беради.

Мойда диспергирланган қаттиқ углеводородларнинг заррачалари эритмада кристалланиш марказлари бўлиши ва майда кристалларнинг ҳосил бўлишига кўмаклашиш мумкин. Кристалланиш марказларини йўқотиш учун хом ашёни қаттиқ углеводородларнинг суёқланиш ҳароратидан 15-20 °C га юқори бўлган ҳароратгача қиздирадилар.

Ундан сўнг қаттиқ углеводородларнинг кристалланиши бошланади: ўта тўйинган эритмадан кристалларнинг муртаклари пайдо бўлади. Кристалланиш жараёнида йирик кристалларни ҳосил қилиш учун совутишнинг бошланғич босқичидаги ҳосил бўлаётган муртаклар сони кўп бўлмаслиги керак, чунки кристалланиш шу марказларда содир бўлади. Нефт мойларини ишлаб чиқаришда депарафинизациялаш жараёни энг мураккаб, кўп меҳнат талаб қиладиган ва қимматга тушадиган жараёндир. Унинг

самарадорлиги ва тежамлилиги қаттиқ фазани суёқ фазадан ажратиш тўлиқлиги ва тезлигига боғлиқ бўлади.

3.4.1. Эритувчилар ёрдамида паст ҳароратли депарафинлаш жараёнига таъсир этувчи асосий омиллар

Асосий омилларга хомашё сифати, эритувчилар, ҳарорат, хомашё ва эритувчи нисбати, совутиш тезлигини киритиш зарур.

Хомашё сифати. Депарафинизация жараёнида қаттиқ углеводородларни суёқ фазадан ажратиш тўлиқлиги биринчи навбатда депарафинизацияланадиган хомашёнинг фракцион таркибига боғлиқ бўлади, хомашёнинг қайнаб чиқиш ҳарорат чегаралари қанча юқори бўлса, қаттиқ углеводородларнинг ажралиб чиқиш тўлиқлиги шунча кичик бўлади, олинган мойларнинг қотиш ҳарорати шунча юқори бўлади, шу сабабли деасфальтизат рафинатининг депарафинизациялаш жараёни дистиллятлига қараганда филтрланиш тезлигининг қурлма ишлаб чиқаришнинг пасайиши ва депарафинизацияланган мойнинг чиқиши билан характерланади. Бу ҳол фракциянинг қайнаб чиқиш ҳарорати ошганда қаттиқ углеводородлар таркибида ҳалқали углеводородларнинг концентрацияси ошиши билан тушунтирилади. Натижада суёқ фазадан қийин ажраладиган анча майда кристаллар ҳосил бўлади[43].

Дистиллятли хомашёда юқори ҳароратда қайнайдиган фракцияларнинг борлиги олинадиган парафиннинг сифатига салбий таъсир кўрсатади, шунинг учун режалаштирилган ўртача парафинни ишлаб чиқаришда рафинатнинг қайнаб чиқиш ҳароратининг охири одатда 460 °C дан юқори бўлмайди.

Эритувчилар ва совутиш агентлар. Депарафинизациялашнинг эритувчиларига қуйидаги асосий талаблар қўйилади, улар:

- 1) Хомашёнинг суёқ углеводородларини эритиш ва қаттиқларини эса эритмаслиги керак;
- 2) Қаттиқ углеводородларнинг йирик кристалларини ҳосил бўлишига қўмаклашиши керак, бу эса суспензия филтрланишини ва филтрдаги

каттик углеводородлар қатламининг ювилишини яхшиланишига имкон беради;

3) Депарафинизацияланган базали мойнинг талаб қилинадиган қотиш ҳарорати билан хомашё эритмасининг совутиш ҳарорати орасида минимал фарқни таъминлаши керак (депарафинизациялаш ҳарорат эффекти –ДХЭ), ДХЭ нинг пастлиги эритмани совутишга кетадиган сарфларни камайтиришга имкон беради.

4) Фильтрлаш жараёнини енгиллаштириш ва каттик углеводородларни суюқлардан ажратиш аниқлигини яхшилаш мақсадида мойдаги каттик углеводородлар суспензияси қовушқоқлигининг пасайишига кўмаклашиш керак.

Кетонароматик эритувчилар энг кўп тарқалган метилэтилокетон (МЭК) ва толуол аралашмаси ацетон ва толуол аралашмаси. Кетонлар каттик углеводородларни эритмайди ва мойларни ёмон эритади; эритувчилик қобилиятини ошириш учун кетонларга толуол ёки толуолнинг бензол билан аралашмаси қўшилади. Кетонларнинг толуол билан аралашмасининг ДХЭ юқори эмас ва 10 дан 0 °С гача ташкил қилади; совутиш ва филтирланиш тезлиги анча юқори 100 °С ва 80-95 кг/(м²сек) хомашё бўйича тегишли равишда. эритувчилар сифатида дихлорэтан- метиленхлорид аралашмасини ва МЭКни метилизобутил-кетон (МИБК) билан аралашмасини қўллаш мумкин. Мойлар МИБКда шунчалик яхши эрийдики толуол ва бензолни қўшишдан воз кечиш мумкин. Ароматик қўшимчаларнинг бўлмаслиги ДХЭ ни камайтиришга филтирланиш тезлигини ва базали мойнинг чиқишини оширишга имкон беради. Совутиш агентлари сифатида депарафинизациялаш қурилмаларида пропан ва аммиак қўлланилади., улар қўлланилганда қотиш ҳарорати-20 °С гача бўлган мойларни олиш мумкин. Паст ҳароратли (чуқур) депарафинизациялаш қурилмаларга қотиш ҳарорати -30 °С дан паст бўлган мойларни ишлаб чиқаришда аммиак ёки пропан билан совутишда қўшимча равишда этан ёки этилен билан совутиши қўлланилади.

Хомашё ва эритувчи нисбати. Депарафинизацияланадиган хомашё қовушқоқлигини пасайтириш ва базали мойдан яхши ажраладиган қаттиқ углеводородларнинг йирик кристалларининг ҳосил бўлиши шароитини яратиш учун хомашёни маълум миқдордаги эритувчида суюлтириб эришадилар.

Хомашё ва эритувчи нисбати хомашёнинг фракцион ва кимёвий таркибига, унинг қовушқоқлигига ва эритувчи табиатига боғлиқ бўлади. Хомашёни эритувчи билан суюлтириш даражаси қаттиқ углеводородларнинг кристалланишига сезиларли даражада таъсир кўрсатади, кристалларнинг ўлчамлари ва агрегатланиши депарафинизация-ланган мойнинг чиқишига, паст ва юқори ҳароратда суёқланадиган компонентларнинг ажралиш аниқлигига, ДХЭ га, совутишнинг охириги ҳароратига совутиш ва филтрланиш тезлигига ҳам таъсир кўрсатади.

Эритувчининг хомашёга карралиги кичик бўлганда хомашёнинг қовушқоқлиги етарли даражада пасаймайди, бу эса қўшимча кристалланиш марказларининг ва майда қийин филтрланадиган кристалларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Хомашёни эритувчи билан жуда ҳам кўп суюлтириш эритмадаги қаттиқ углеводородлар концентрациясини пасайтиради, бунда янги муртаклар ҳосил бўлади бунинг натижасида кристалларнинг якунланиш ўлчамлари ва филтрланиш тезлиги камаяди.

Фракциянинг қайнаб чиқиш ҳарорат чегаралари қанча юқори бўлса шунча унинг қовушқоқлиги юқоридир, демак бошқа тенг шароитларда хомашёни эритувчи билан суюлтиришнинг карралиги катта бўлиши талаб қилинади[44].

Дистиллятлини депарафинлашда у (2-3):1 дан деасфальтизат рафинати (3-4,5):1 гача ошади. Чуқур депарафинизациялашда депарафинизацияланган мойнинг чиқишини ошириш учун ва филтрланишни яхшилаш учун хомашёни эритувчи билан суюлтириш карралигини оширадилар. Аммо эритувчи сарфини ҳаддан зиёд ошириш депарафинизацияланган мой қотиш

хароратининг кўтарилишига ба эксплуатацион сарфларнинг ошишига олиб келади.

Суюлтириш карралиги оширилганда мой миқдори нафақат бутун эритмада балки қаттиқ фаза билан ушланиб турган эритманинг ўша қисмида ҳам камаяди; депарафинизацияланган мойнинг чиқиши ва унинг юқори хароратда суюқланадиган компонентлардан ажратиш аниқлиги ошади, эритувчининг хомашёга нисбатан оптимал карралигини танлаш эритма совутишнинг охириги хароратига боғлиқ бўлади, шунча хомашёни эритувчи билан суюлтириш дарапсаси юқори бўлади.

Фильтрлаш жараёни амалга ошириладиган хомашё эритмасини совутишнинг охириги харорати депарафинизацияланган мойнинг талаб қилинадиган қотиш хароратига ва эритувчи табиатига боғлиқ бўлади. Қўлланиладиган эритувчиларнинг кўпчилиги учун бу харорат олинадиган мойнинг қотиш хароратидан паст бўлади ва бу фарқ қанча кам бўлса (ДХЭ дан кам) шунча жараён самарадорлироқ бўлади. Қуйида турли эритувчиларни қўллангандаги ДХЭ нинг маълумотлари келтирилган (фильтрлаш харорати-20 °С, эритувчининг хомашёга карралиги 3,5:1)

Эритувчи	Фильтрлаш нинг даво- мийлиги	Гачда мойнинг миқдори % (масс)	Депарафинизация- ланган мойнинг қотиш харорати °С	ДХЭ °С
Ацетон:толуол	(25-75)	100	23-12	8
МЭК:толуол	(40:60)	60	18-15	5
Метилизобутилкетон		30	12-20	0

Хомашё эритмасини совутиш тезлиги. Совутиш юқори тезликда олиб борилса филтрланиш тезлигини ҳамда депарафинизацияланган мойнинг чиқишини пасайтирувчи мойда кристаллар ҳосил бўлади; бундан ташқари гач ёки петролатумда мойнинг миқдори ошади. Одатда фракциянинг қайнаб чиқиш харорати қанча юқори бўлса, хомашё эритмасининг совутиш тезлиги шунча паст бўлади.

Депарафинизациялаш маҳсулотлари. Депарафинизациялаш қотиш ҳарорати 40-60⁰С га пасаяди, коксланиш ва қовушқоқлик ошади, чунки чиқариб юборилаётган қаттиқ углеводородлар жудаям паст қовушқоқликга ошади, чунки чиқариб юборилаётган қаттиқ углеводородлар жудаям паст қовушқоқликка ва коксланишга эгадирлар.

3-жадвал

Мойларни депарафинизациялаш маҳсулотларининг баъзи бир физик-кимёвий хоссалари.

Кўрсаткич	Селектив тозалаш рафинатини депарафинлаш			
	Дистиллятли фракциялар		Деасфальтизатни	
	Депарафинизацияланган дистиллятли мой	Гач	Депарафинизацияланган қолдиқ мой	Петролатум
Зичлиги с ²⁰ ₄	0,885-0,887	0,840-0,860	0,890-0,900	0,860-,865
Қовушқоқлиги 100 ⁰ СсСт	6,7-7,8	7,2-8,0	18-23	20-25
Ҳарорати ⁰ С:				
алангала	190-200	200-210	220-240	235-240
қотиши	20 дан 15 гача	48-52	20 дан 15 гача	55-61
Коксланиши, %	0,08-0,10	0,09-0,11	0,30-0,65	0,32-0,67
Отингугурт миқдори, %	1,0-1,2	1,1-1,3	1,0-1,3	1,1-1,4

3.4.2. Пропан эритмасида депарафинизациялаш

Депарафинизациялашни пропан эритмасида ўтказиш мумкин. Бу ҳолда хомашё эритмасини совутиш агенти билан совутишнинг икки варианты мавжуд, одатда бу совутишнинг охириги босқичида қўлланилади, яъни аммиак билан ҳамда эритмадан пропаннинг буғланиши ҳисобига эритмаларни совутиш тезлиги босими пасайтириш тезлиги билан меъёрлантирилади.

Демак, пропаннинг буғланиши унинг буғларини сўриб олинишига боғлиқ, бунинг учун компрессорлар кўзда тутилган. Пропаннинг хомашёга зарур бўлган карралигини пропан буғланганлиги сари узлуксиз уни ёки совитишнинг якуний босқичида совутилган пропанни кўшиб туриш билан таъминланади. Бу жараённинг асосий афзаллиги унинг оддийлиги ва тежамлилигидир, чунки пропан бир вақтнинг ўзида ҳам эритувчи ҳам совитувчи агент бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари пропан буғларини филтёрдаги чўкмани пуфлаш учун ҳам қўллайдилар. Пропан билан депарафинизациялашда эритманинг қовушқоқлиги кичик бўлганлиги сабабли паст ҳароратда совутиш тезлиги кетонларни ишлатгандагига қараганда анча юқори бўлади. Совутиш жараёнида, айниқса деасфальтизат рафинатини, каттик углеводородлар ва смолали моддаларнинг биргаликдаги кристалланиши йирик дендритли кристалларнинг ҳосил бўлишига олиб келади, бу филтёрланишнинг юқори тезлигини таъминлайди – хомашё бўйича филтёрнинг тўлиқ юзасига ҳисоблаганда 600 дан 1000 кг/(м². соат) гача.

Дистиллятли хомашёни депарафинизациялашда филтёрлаш тезлиги мойда кристалли структурага эга бўлган каттик углеводородларнинг ҳосил бўлиши туфайли 10-15 мартага пасаяди. Бу ҳолда жараён самарадорлигини ошириш учун анча йирик кристалларнинг ҳосил бўлишига олиб келадиган присадкаларни қўшиш мумкин. Пропаннинг эритувчилик қобилияти юқори бўлганлиги сабабли унинг хомашёга карралиги катта эмас 0,8:1 дан 2:1 гача (ҳажм.). Шу билан бирга каттик углеводородларнинг пропанга юқори эритувчилиги депарафинизациялашдан паст совутиш ҳароратини кристалланаётган компонентларни етарли даражада тўлиқ ажратиш учун талаб қилади, яъни жараён юқори ДХЭ (15-20 °С) билан содир бўлади, бу эса унинг камчилиги бўлиб ҳисобланади. Деасфальтизатли пропан билан депарафинизациялашнинг тахминий моддий баланси [% (масс) хомашёдан] қуйида келтирилган:

<i>Келиб тушиди:</i>	
Хомашё	100
Пропан:	
суюлтириш учун	175
чўкмани ювиш учун	50
чўкмани суюлтириш учун	75
Жами	400
<i>Олинган:</i>	
Депарафинизацияланган мой эритмаси:	
мой	74
пропан	211
Жами	285
Петролатум эритмаси:	
петролатум	26
пропан	89
Жами	115
Ҳаммаси	400

3.4.3. Гач ва петролатумни мойсизлаштиришнинг технологик схемалари

Гач ва петролатумни мойсизлантириш терлаш усули билан ва эритувчиларни қўллаш билан амалга оширилади. Терлаш усули билан мойсизлантириш - бу қаттиқ углеводородларни ажратиб чиқариш жараёни бўлиб қуйидагича амалга оширилади: гач ёки петролатум сув билан аралаштирилади, сўнгра бу аралашма 40⁰С гача иситилиб мой ва паст ҳароратда суюқланадиган парафинни камерада чиқариб юборадилар, унда қолган юқори ҳароратда суюқланадиган қаттиқ углеводородларни тўплайдилар сўнгра резервуарга юборадилар. 100% гачдан тахминан 50% парафин оладилар. Ҳозирги вақтда бу усул саноатда деярли қўлланилмайди. Технологик тартиб қуйидагига келтирилган:

Ҳарорат °С	
Эритмагаишловберишники	70-80
Филтрлашнингбиринчибосқичиники	-10дан-0
Филтрлашнингиккинчибосқичиники	+5 дан -5
Суюлтиришнинг умумий карралиги	(6-9):1

Гач (I) ва петролатум (II) ни мойсизлантиришнинг моддий баланси куйида келтирилган [% (масс)]:

<i>Олинган</i>	I	II
Хомашё(гач, петролатум)	100	100
эритувчи [*]	600	900
Ҳаммаси	700	1000
<i>Ҳосил қилинган</i>		
Парафин (цереин) эритмаси	206	305
Шу жумладан:		
парафин(сереин)	56	35
эритувчи	150	270
Мойсизлантириш филтирининг эритмаси	494	695
Шу жумладан		
филтрат	44	65
эритувчи	450	630
Ҳаммаси	700	1000
[*] чўкмани ювиш учун кетадиган сарфи киритилган.		

Аппаратура депарафинизациялаш қурилмаларининг асосий аппаратлари бу аммиакли ва регенератив кристаллизаторлар барабанли вакуум- филтр.

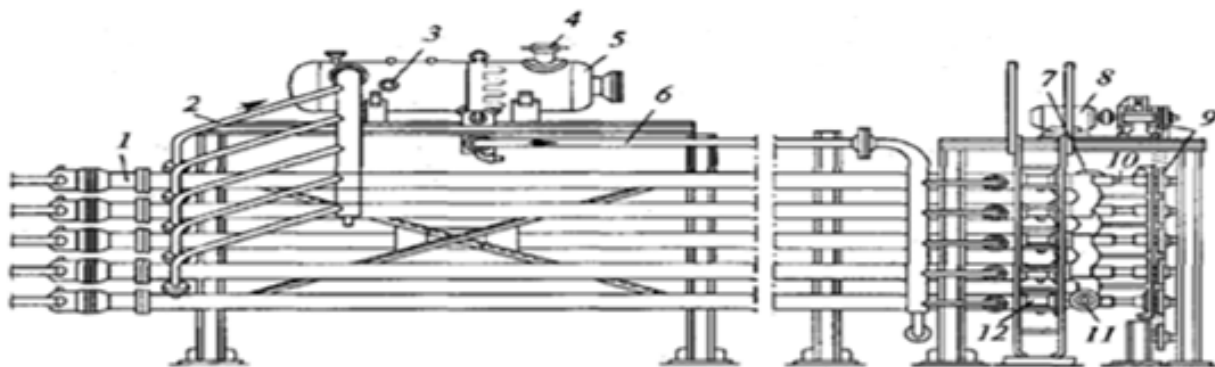
Аммиакли кристаллизатор (13-10-расм) “кувур-кувурда” туридаги иссиқлик алмаштиргичли аппаратдир. Аммиакни бак 5 дан кристаллизаторнинг ташқи қувурлари 1 га етказиб берадилар. Ички қувурларга штуцер 7 орқали хомашё эритмасини етказиб берадилар. Гачнинг

кувур деворларига ёпишишининг олдини олиш учун ҳар қайси кувурнинг ичида тирноғичли вал 10 жойлаштирилган бўлиб бу уни электр ютгич 8 ёрдамида ҳаракатга келтирадилар[45].

Регенератив кристаллизаторларнинг ташқи кувурларига аммиакнинг ўрнига депарафинизацияланган мойнинг эритмасини етказиб берадилар. Кристаллизаторларнинг совутиш юзаси 70-80 м² ни ташкил қилади.

Чет элдаги баъзи НКИЗда қотиш ҳарорати минус 55⁰ С гача бўлган мойларни ишлаб чиқариш учун “дилчил” кристаллизаторларини ўрнатадилар. Бундай кристаллизаторни аммикали кристаллизатордан олдин ўрнатиб парафинни кристаллашнинг ўзгача усулини қўллайдилар. Иссиқлик алмаштиргич ва аммиакли совутгичда совутилган эритувчини пуркайдилар, бўғли иситгичда иситилган хомашёни ва аралашмани аралаштиришни “дилчил” кристаллизаторида амалга оширадилар. Хомашёни эритувчи билан аралаштиришнинг бу усулида тарқоқ компакт кристаллар ҳосил бўлади, булар эса тузилиши ва молекуляр массаси турлича бўлган қаттиқ углеводородлар аралаш кристалларининг агломератлари бўлиб ҳисобланади. Бу сферик шаклдаги қатламли кристаллар бўлиб, уларнинг ичида юқори ҳароратда суюқланадиган углеводородлар кристалланиб қолган, ташқи қатламини эса эритувчилар билан осон ювилиб кеткизиладиган паст ҳароратда суюқланадиган углеводородларнинг кристалларини ҳосил қилади.

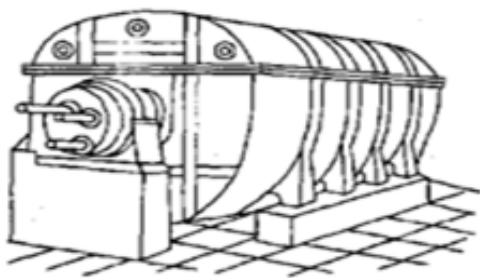
Кристалларнинг бундай шакли туфайли жараёни филтрлашнинг юқори тезлигида, депарафинизацияланган мойнинг юқори чиқиши билан ҳамда гачда мойнинг миқдорини бир вақтнинг ўзида икки баробарга камайтириш билан: бир босқичли филтрлашда 3-10 % (масс) гача, филтрлашнинг иккита қўшимча босқичларида-0,5 % (масс) гача бўлганда олиб бориш мумкин.



Расм- 8. Аммиакли кристаллизатор

1-аммиак учун қувурлар (ташқи); 2-бақга аммиак буғларини киритиш учун қувурлар; штуцерлар; 3-бақга суюқ аммиакни киритиш; 4-аммиак буғларини чиқариш учун; 7-хомашё эритмасини киритиш учун; 11-хомашё эритмасини чиқариш учун; 5-аммиак учун бақ; 6-кристаллизатор қувурларига аммиакни киритиш учун контактор; 8-электр юритгич; 9-вал узатмасининг муфтаси; 10-тирноғичли вал; 12-маҳсулот учун қувурлар (ички).

Барабанли вакуум-фильтр (8)ининг диаметри 3м, узунлиги 5,4 м, барабаннинг айланиш даврийлиги 0,21-0,5 айл/мин. Барабандаги суюқликнинг сатҳини шундай сақлаб турадиларким, барабан юзасининг 60 % суюқликга чўккан бўлиши керак. Фильтр матосини вақт-вақти билан (ҳар 30-36 с) иссиқ эритувчи билан ювиб турадилар[46].



Расм-9. Барабанли вакуум-фильтрнинг умумий кўриниши.

3.4.4. Мойли хомашёни узлуксиз адсорбцион тозалашнинг қурилмалари

Узлуксиз адсорбцион тозалаш жараёни хомашёнинг қутбли сирт фаол компонентларини – кўпхалқали аренлар, кислород ва олтингугурт сақлаган бирикмаларни адсорбентнинг ғовакли юзасида танлаб ажратишга асосланган. Адсорбентнинг ҳаракатланувчи қатлами билан узлуксиз адсорбцион тозалаш

учун синтематик майин сферик алюмосиликатли катализаторлар қўлланилади.

Шу билан бирга жараёнда эритувчи сифатида бензин-алкилат қўлланилади. Адсорбция цилиндрсимон аппаратда содир бўлади: унинг пастги қисмига хомашё ва эритувчи келиб тушади. Адсорбент хомашёдан смолалар ва кўпхалкали ароматик углеводородларни ажратиб олади. Тозаланган мой эритмаси (рафинат I эритмаси)ни аппаратнинг юқорисидан эритувчини регенерациялашга юборадилар. Ажратиб олинган моддалар билан тўйинган адсорбент суспензиясини адсорбердан десорберга ўтказадилар, у ерда адсорбент юзасидан ароматлашган рафинат II ни сиқиб чиқарадилар.

Рафинат I дан турли ковшоқликдаги мойларни (трансформатор, махсус электроизоляция), рафинат II дан- каучук тўлдирувчилари ва резина аралашмаларини юмшатувчиларини оладилар. Адсорбентда қоладиган органик бирикмалар ва смолали моддаларни регенерация пайтида куйдирадилар.

Трансформаторли мойни олиш учун мўлжалланган дистиллятни тозалашнинг технологик тартиб кўрсаткичлари куйида келтирилган:

Асосий аппаратда ҳарорат, °C:	
адсорбер	35-40
десорбер	70-90
куритгич	130-150
регенератор	620-650
Адсорбент: хомашё карралиги (масса бўйича)	(0,5-1,0):1
эритувчи:хомашё суюлтириш (ҳажм бўйича)	(0,5-1,0):1
Жараён босими, МПа	0,1-0,14

300-400°C даги фраксиянинг адсорбсион тозалаш жараёнининг моддий баланси [% (масс)]:

<i>Келиб тушиди</i>	
Хомашё	100.0
Жами	100.0
<i>Олинган</i>	
Рафинат I	72.7
Рафинат II	16.8
Куйдириладиган органик қолдиқ	10,5
Жами	100,0

3.4.5. Ишлатилган мойларни регенерациялаш (қайта тиклаш)

Мойлар парчаланиш ва оксидланиш натижасида ўзларининг эксплуатацион хоссаларини ўзгартирадилар. Мойга ёқилғи, сув тушиб қолади, унинг кислоталиги, кулланиши, коксланиши ошади, смолалар, шлимлар пайдо бўлади, қовушқоқлиги, қовушқоқлик индекси, алангаланиш ҳарорати пасаяди, мойларнинг ранги тўқлашади. Мойлардаги бўлган присадкалар парчаланаяди. Аммо ишлатилган мойда қимматли углеводородларнинг 70-80 % ҳам мавжуд бўлади ва улардан фойдаланиш керак[46].

Ишлатилган мойларни йиғишда маълум қоидаларга риоя қилиш керак: мойларни навларига қараб алоҳида-алоҳида йиғиш керак, жуда ифлосланган мойларни алоҳида йиғадиладар, мойларни сурковлар билан ифлосланишига йўл қўймаслик керак.

Ишлатилган мойларни йиғиш. Сақлаш учун жиҳозларни йиғилаётган мойнинг маълум навини билдирувчи ёзувлар билан таъминлаш тавсия этилади.

Ишлатилган мойларни регенерациялаш усулини танлаш улардаги бўлган ифлосланишнинг характери ва қарши маҳсулотларига қараб аниқланади: бир хил мойлар учун механик қўшимчалардан тозалаш етарли бўлса бошқалари учун эса кимёвий ва физик- кимёвий усулларни қўллаб чуқур тозалаш талаб қилинади. Регенерациянинг физикавий усуллари чанг, кум, метал заррачалари, сув, кокссимон, кўмирга айланган, ёнувчан

моддаларни чиқариб юборишга имкон беради. Қуйидаги физикавий усуллар энг кўп тарқалган: тиндириш, центрифугалаш, филтрлаш, енгил фракцияларни ҳайдаб олиш ва сувда эрувчан кислоталарни чиқариб юбориш учун сув билан ювиш[47-48].

Мойларда присадкаларнинг миқдори ошиши билан, юқори индексли мойларнинг ишлаб чиқарилиши кўпайиши билан регенерациялаш усуллари мураккаблашади, уларга танлаб таъсир этадиган эритувчилар билан тозалашни, гидротозалашни киритадилар. Одатда индустриал мойларни моторли, трансформаторли, турбинли ва компрессорлиларга қараганда анча оддийроқ схема бўйича регенерациялайдилар. Регенерацияланган мойларга присадкаларни қўшадилар, баъзида эса уларни тоза мойлар билан аралаштирадилар.

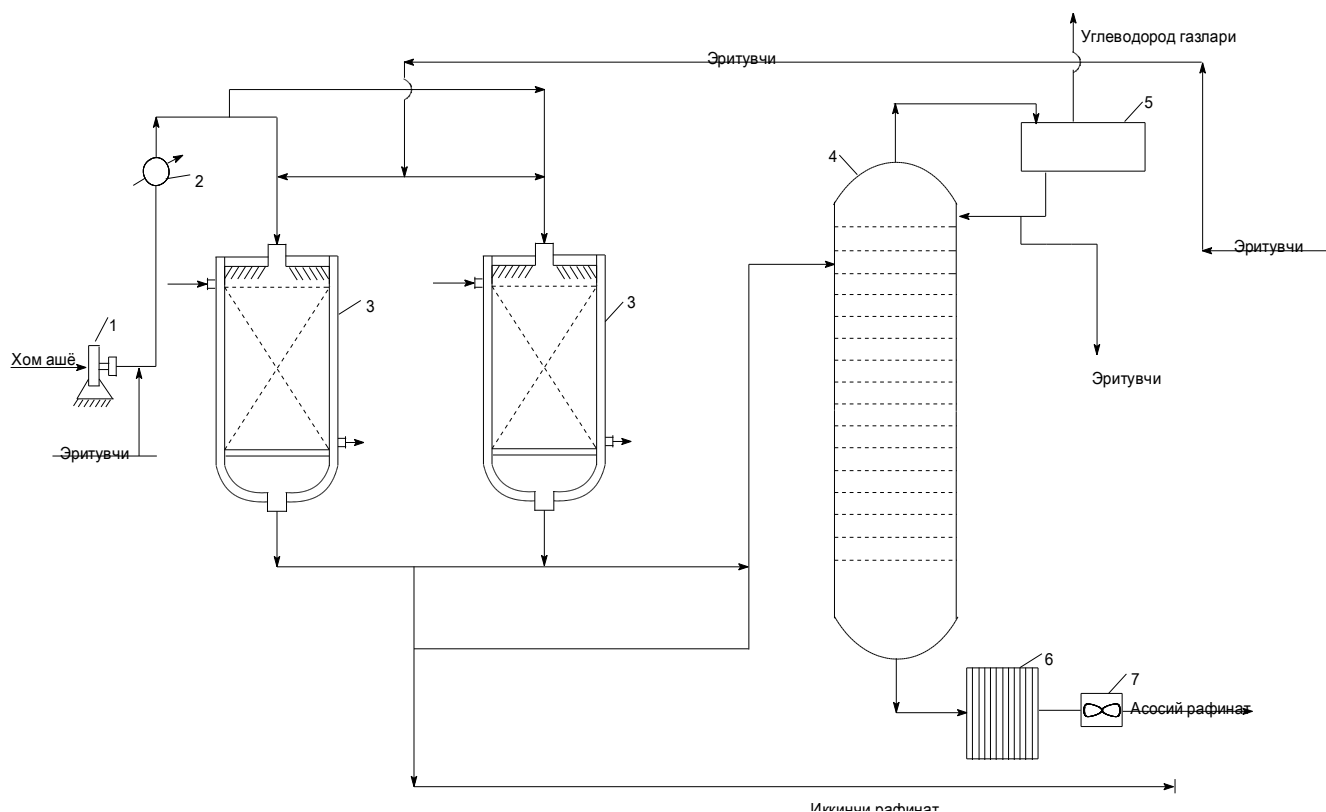
3.5. Фаоллаштирилган бентонит асосидаги сорбентлардан фойдаланиб иккиламчи нефт мойларини тозалаш

Маҳаллий гилмояни саноат чиқиндиси билан шакллантириш асосида олинган техник адсорбентни иккиламчи нефт маҳсулотларини тозалашда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун 200 г майдаланган ангрен каолини муфел печида 1275 К да 6 соат ишлов бериб, реакцион фаол метакаолин олинди. Бунинг 12% ли эритмаси билан 4,3 л. (Чирчиқ , Қаттиқ ва ўтга чидамли металл корхонасининг чиқиндиси таркибидаги юқори валентли металл ионлари бўлган) кислотали эритмани оз-оздан аралаштириб, нейтраллашда оч-қизил рангли металл – силикатли мицелла ҳосил бўлиб, аста-секин чўкмага тушди. Чўкма электровакуумланди ва қуритилди, у таблетка ва гранула ҳолатларга айлантирилиб, муфел печида 659 К да 6 соат термик ишлов берилди [50-54].

Бу усулда олинган адсорбентда эскирган трансформатор ва дизел мойларини тозалаш хоссалари ўрганилди. Таққослаш учун саноат сорбентлардан Зикеев опокаси ва силикагел (КСК) олинди. Ҳар учала адсорбент дастлаб майдаланиб тешикларнинг диаметри 0,25 мм ли элакдан ўтказилиб, 385 К да икки соат қуритилди. 6та 100 мл ли стаканларнинг

учтасига 96 г дан трансформатор мойи, қолган учтасига эса 94 г дан дизел мойлари техник кимёвий тарозида тортиб олинди, уларга аралаштириш учун шиша таёқчалар туширилиб қуйилди. Мойли стаканлар сув ҳаммомига қуйиб, 335 К да биринчи учала стакандаги мойларга 4 г дан , иккинчи учала стакандаги мойларга эса 6 г дан адсорбентлар солиниб 20 минут сақлашдан сўнг аралаштириб навбатма-навбат электровакуумланди. Тозаланган мойларнинг кислота сонлари (КС) 0,05 н. КОН нинг спиртли эритмаси билан титрланди, индикатор α - нафтолфталиен ва эритувчи сифатида эса (1/4) ҳажмий аралашмали спирт- бензол ишлатилдаи. Эскирган трансформатор мойининг КС- и 0,220 ва дизел мойнинг КС- и эса 0,042 мг КОН / г мойни ташкил этди. Зикеев опокаси ва силикагелда тозаланган мойларнинг кислота сонлари 0,99 ёки 67, 8% ; 0,071 ёки 90% ; мой ютишлари 68 ва 115 фоиздан иборат. Янги адсорбентлар тозаланган мойнинг кислота сони худди шундай ҳол дизел мойда ҳам кузатилди [55].

Биринчи марта активлаштирилган ва модификациялаиған Азкамар ва Навбахор бентонитининг суюқ фазада нефт компонент лари буйича статик ва динамик шароитларида адсорбцион активлиги аникланди.



10-расм. Нефть мойларини адсорбцион тозалаш технологиясини принципиал схемаси

1- насос;; 2-қайнатгич; 3-адсорберлар; 4-буғлатиш коллонаси; 5-сиғим; 6-фильтр; 7-ҳаво совутгичи.

Трансформатор мойининг уртача ароматика катори аникланиб, трансформатор мойини ишчи сифатларини характерловчи асосий курсаткич сифатида уларнинг оксидланишига карши таъсири ва ковушкок-хароратли хоссалари аникланди[56-60].

Демак, маҳаллий гилмояли саноат чиқиндиси билан шакллантиришдан олинган адсорбентнинг мой ютиш қиймати Зикеев опокасида 119,3 ва силикагелникидан 202 қарра кам, тозалаш хоссалари эса 1,41 ҳамда 1,06% га ортиқ. Бу ҳолни қуйидагича изоҳлаш мумкин, маҳаллий гилмоя таркибидаги металллардан ташқари унга чиқиндидаги ионларнинг қўшимча кириши бу адсорбентни солиштирма сиртининг катталиги, Бренстед (кислота) ва Люис (асос) кислота марказлар сонларнинг ортиши билан боғлиқ бўлиши мумкин.

ХУЛОСА

1. Мойлар ва трансформатор дистилляти (дастлабки ва ишлатилган), Азкамар ва Навбахор ишкорли бентонити тозаланди.
2. Нефт-газоконденсат хом-ашёси ва улардан олинган мазутлар, трансформатор дистилляти ва мойларининг, шунингдек Азкамар ва Навбахор бентонитининг физик-кимёвий хоссалариини ва таркибини замонавий ва классик усулларда аникланди.
3. Трансформатор мойипи ишлаб чикдриш технологик жараёнида гидротозалашнинг урнига, биз яратгап бентонит ёрдамида адсорбцион тозалаш технологияси тавсия килинди. Ишлатилган трансформатор мойини шу бенитонит билан регенерация килиш мумкинлигини курсатилди.
4. Илк бор Азкамар ва Навбахор бентонити ва унинг активлаштирилган, модификациялаиған формаларининг структура-сорбцион, физик-кимёвий ва кислотали-асосли хоссаларини урганиш буйича кенг камровли тажриба материаллари назарий жихатдан тасдикланиб, бунинг асосида махаллий нефт мойларидан олинган трансформатор мойини адсорбцион тозалашниш унумли на янги принципиал технологияси яратилди.
5. Биринчи марта активлаштирилган ва модификациялаиған Навбахор бентонитининг суюк фазада нефт компонент лари буйича статик ва динамик шароитларида адсорбцион активлиги аникланди. Трансформатор мойиининг уртача ароматика катори аникланиб, трансформатор мойини ишчи сифатларини характерловчи асосий курсаткич сифатида уларнинг оксидланишига карши таъсири ва ковушкок-хароратли хоссалари аникланди.
6. Лаборатория шароити курилмасида трансформатор мойини адсорбцион тозалаш жараёнинг асосий параметрлари ишлаб чикилди. Бунинг асосида трансформатор мойини тозалашнинг принципиал технологик схемаси тузилиб, амалий тавсиялар берилди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Бош мақсадимиз – мавжуд қийинчиликларга қарамасдан, олиб бораётган ислохотларни, иқтисодиётимизда таркибий ўзгаришларни изчил давом эттириш, хусусий мулкчилик, кичик бизнес ва тадбиркорликка янада кенг йўл очиб бериш ҳисобидан олдинга юришдир// Ўзбекистон Республикаси президенти Ислом Каримовнинг 2015 йилнинг асосий якунлари ва 2016 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. Халқ сўзи. 2016 йил 16 январь. №14.
2. Каримов И.А. “Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш – энг олий саодатдир” - Т., “Ўзбекистон”, 2015, 313б.
3. Унгер Ф.Г., Андреева Л.Н. Фундаментальные аспекты химии нефти, Новосибирск, Наука, 2001, 192с.
4. Уильям Л. Лефер. Переработка нефти. М. ЗАО Олимп – Бизнес, м., 2003, 224 с.
5. Сайдахмедов Ш.М. Развитие технологий производства смазочных масел в Узбекистане, Ташкент, 2004, 112 с.
6. Ахметов С.М. Физико-химическая технология глубокой переработки нефти и газа. УФА, 1997г.
7. Александров И.А. Перегонка и ректификация в нефтепереработке, М., Химия, 1998, 352 с.
8. Нестеров И.Д. Разработка технологии фракционирования мазута для получения вакуумных дистиллятов глубокого отбора. Автор канд. техн. наук, Уфа, 1998, 24 с.
9. Сафиева Р.З. Физико – химия нефти. Переработка нефти. М., Химия, 1998, 428 с.
10. Топливо, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. М., Химия, 1999, 432 с.

11. Смазочные материалы. М. Машиностроение Варшава, ВКЛ., 1990, 412 с.
12. Смазочные материалы и технические жидкости. М., Изд – во Центр техинформ, 1999, 600 с.
13. Хамидов Б.Н., Нарметова Г.Р. Новые методы исследования нефтей и нефтепродуктов. Узб. хим. ж., 1991, №2, с. 102-105.
14. Нарметова Г.Р. Исследование состава газоконденсатов, нефтей и продуктов нефтепереработки различными физико-химическими методами. Тез. докл. Межд. конф. «Актуальные проблемы переработки нефти и перспективы производства смазочных материалов в Узбекистане», Ташкент, 2006, с. 110-114.
15. Каплан З.С. Радзевенчук И.Ф. Вязкостные присадки и загущенные масла. Л.Химия, 1992, 136 с.
16. Белосельский С.В. Технология топлива и энергетических масел., М., МЭИ, 2003, 340 с.
17. Сайдахмедов Ш.М. Информационные сообщения. Проспекты на масла серии ИГМ – 49 , гидравлическое, ТУ 38, 101413 – 97, Ташкент 2004 г.
18. Сайдахмедов Ш.М. Проспект на масле серии ЧГП – 38, гидравлическое 38.101413 – 97 , Ташкент , 2004 .
19. Сайдахмедов Ш.М. Проспект на масло моторное << Фенол SAE – 10 AP – CB >> OSDST 952:2000, Ташкент, 2004.
20. Сайдахмедов Ш.М. Проспект на масло туренное ТП 30 ГОСТ 9972 – 74, Ташкент , 2004.
21. Сайдахмедов Ш.М. Проспект на масло трансформаторное, Ташкент, 2004.
22. Физико – химические свойства минеральных сорбентов, (сборник) Ташкент, ФАН, 2001. 98 с.
22. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М., Химия, 2006, 512с.

23. Арипов Э.А, Агзамходжаев А.А. Активные центры монтмориллонита и хемосорбция. Ташкент, ФАН, 2000, 164 с.
24. Арипов Э.А. Смолина Л.Б. Физико – химические свойства дисперсий сероземных почв Узбекистана и их регулирование. Ташкент, ФАН, 1999, 224
25. Муминов С.З. Арипов Э.А. Исследования в области термодинамики и термохимии адсорбции на глинистых минералах. Ташкент, Фан, 1987, 144
26. Арипов Э.А. Активные центр природных минеральных дисперсий. ФАН, 2001, 200 с.
27. Поконова М.В. Химия нефти. Ленинград. Высшая школа, 1984, 464 с.
28. Дмитриев П.П. Известковая активация природных минеральных сорбентов для нефтепродуктов. Ташкент, Фан, 2001, 85 с.
29. Абсорбционные свойства неподарых природных и синтетических сорбентов, Ташкент, ФАН, 1998, 192 с.
30. Адсорбенты для анализа и разделения нефтепродуктов, Ташкент, ФАН, 1998, 141 с.
31. Адылова Т.Т. Адсорбционно – криоскопический метод определения группового состава нефтепродуктов. Автореф. кандд. дисс. хим. наук. Ташкент, 1999, 24 с.
32. Сайдахмедов Ш.М. Развитие технологий производства смазочных масел в Узбекистане. Ташкент, ФАН, 2004 г. 112 с.
33. Нефти восточных регионов. Справочник, М., Химия, 2000, 640 с.
34. Орочко Д.И., Сулимов А.Д., Осипов А.Н. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. М., Химия, 1999, 350 с.
35. Шрагин С.Р. Очистка масел фенолом М, Химия. 2000, 84 с.
36. Казакоыва Л.П., Крейн С.Э. Физико-химические основы производства нефтяных масел. М., Химия, 2000, 320 с.
37. Фозилов С.Ф., Хамидов Б.Н., Сайдахмедов Ш.М., Мавлонов Б.А. Нефт ва газ кимёси. Дарслик. Тошкент. «Мухаррир». 2014. 588 б.
38. Жумаев Қ.К., Ғайбуллаев С.А., Ҳайитов Фозилов С.Ф., Р.Р., Нуриллаев М.М. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналари жихоз ва қурилмалари. (Олий ўқув

- юрти талабалари учун ўқув қўлланма). Тошкент.: Ўзбекистон нашриёти- 2009. 251 б.
39. S.M. Turobjonov, D.X. Mirxamitova, V. N. Jo'rayev, S.E. Nurmonov, O. E.Ziyadullayev. Neft-gaz kimyosi-fizikasi. Toshkent «Tafakkur bo'stoni» 2014
 40. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. – Москва.ИД «Форум», 2013. 334 с.
 41. Fosilov S. F., Mavlonov B.A., Jumayev Q.K. G'aybullayev S.A., Xamidov B.N. «Neft va gaz mahsulotlarining fizik–kimyoviy tahlili» Toshkent– «Ilm ziyo», 2010. 232 b.
 42. Б.А. Абидов. Нефть кимёси ва физикаси. Ўқув қўлланма Тошкент, 2000 й.
 43. Дональд Л. Бардик, Уильям Л. Леффлер. Нефтехимия. Перевод с английского. – М.: 2001, 416 с.
 44. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013. –495 с.
 45. . Fozilov S.F. Neft mahsulotlarini texnik tadqiq qilish (darslik). Toshkent «FAN VA TEXNOLOGIYA» nashriyoti -2015. 322 б.
 46. Страны мира, цифры и факты- М.: Мир Справочник, 2000.-206 с.
 47. У.Л. Леффлер. Переработка нефти. ЗАО «Олимпбизнес». М.: Химия. 2001-224 с.
 48. Б.О. Абидов Ёқилғиларни кимёвий технологияси. Ўқув қўлланма Тошкент, ТДТУ, 2000 й.
 49. И.Т. Багиров. Современные установки первичной переработки нефти. М.: Химия, 2000. 240.
 50. [http:// www.chem.msu.su/ru](http://www.chem.msu.su/ru)
 51. [http:// www.colibri.ru](http://www.colibri.ru)
 52. [http:// www.book.vsem.ru/](http://www.book.vsem.ru/)
 53. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А.Очилов У., Норова М.С. Исследование кинетических закономерностей радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал 2015. №8. [88]. Казан, 2015. С.59-61.
 54. Фозилов С.Ф., Очилов У.,Хожиева Р.Б.,Нуриллаева З.В.Адсорбционная очистка нефтяных масел. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал 2016. №5. [109]. Казан, 2016. С.95-96.

55. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б. А.,Норова М.С.,Очилов У. Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Наука, техника и образование. Москва-2015. №10 (16). С. 21-24.
56. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А.,Тиллоев Л.И.,Очилов У. Маҳаллий чиқиндидан қуйи молекулали полиэтиленни ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқиш. “Нефт ва газ маҳсулотларини қайта ишлаш чиқиндиларининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини олдини олишнинг самарали ечимлари ва уларни бартараф қилиш йўллари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Бухоро-2015 105-107 б.
- 57.ФозиловС.Ф.,МавлоновБ.А.Очилов У., Худойбергганов А. Техничко-экономическая оценка присадок к дизельному топлив. “Минтақавий иқтисодиёти рақобатбардошлигини ошириш муаммолари ва ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани. Бухоро-2015. 231-233 б.
58. ФозиловС.Ф., Очилов У.,Саноев А.,Пулатова Б.Ф. Изучение и исследование полимеризации эпихлоргидрина с бензок-сазолинонами и α -аминокислотами. «Состояние и перспективы инновационных идей и технологий в области нефтехимии» Сборник докладов. Международная научно-техническая конференция. Фергана-2015. С.337-339.
59. ФозиловС.Ф., Пулатова Б.Ф., Очилов У., Мавлонов Б.А. Влияние депрессорных присадок, полученных из отходов производства полиэтилена на снижение температуры застывания дизельных топлив. «Роль интеграции науки о полимерах и образования в иновационном развитиии отраслей экономики». Тезисы докладов. Республиканская научная конференция. Ташкент-2015. С. 112-113.
60. Назаров И.И., Мавлонов Б.А., Очилов У.Нефт мойларининг маҳаллий табиий адсорбентлар асосида физик-механик хоссаларини яхшилаш.«Современные проблемы физики конденсированного состояния-СПФКС-2016». Тезисы докладов Республиканской научной конференции. Бухара-2016. С.153-154.

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

учёный

научный журнал

Кирилл Александров
 Юрген Яковлев
 Жиряков Алексей
 Уингтон Хант
 Ул-Томирис, Иоклар,
 Кышлар утмиш,
 Кышлардан кышлар
 Кышлар жонмаш,
 Язым айыры,
 Апрель, майлар,
 Бир мугул чакыры

Ясылай сүземге жазымай,
 Ни булдиңи минем каламгай,
 Яшам диеп кена утырсам да,
 Вахытым гына кита эрэмгай!

И тутан тел, а мугул эл, атыңа оңуулан тел!
 Доньяда күп нәрсә беләм сине тутан тел аркылы,
 Ин элек бу тел белән әңкәм бигдәтә килгән,
 Аңлап бу тел аркылы сөйләп сөйләп

8
 2015
 Часть I

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Бердиёров А. Ш., Хайдаров Т. Т., Мирзакобилов Р. Н., Бердиёров Т. А. Построение периодических решений для квазилинейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра в критическом случае второго порядка	1
Имомов А. И., Эргашев Б. С. Организация решения задач исследования операций в MATHCAD	5
Крылова В. А., Колпак Е. П., Сыромолотова К. И., Воротова Т. А. Математические модели формирования спортивных групп	10
Худаяров Б. А., Тураев Ф. Ж. Математическое моделирование динамики вязкоупругих трубопроводов с протекающей жидкостью	19
Шемахин Е. Ю. Проверка численных моделей открытых СМО с ограничениями	24

ФИЗИКА

Емельянов А. А., Козлов А. М., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Габзалилов Э. Ф., Фуртиков К. А., Реутов А. Я. Пространственные векторы в асинхронном двигателе	28
---	----

ХИМИЯ

Атоев Э. Х., Гайбуллаев Х. С. Исследование термических твердофазовых превращений комплексных соединений рутения с олововгидроксидными лигандами	45
---	----

Гутарева Н. Ю., Виноградов Н. В. К вопросу о тепловых эффектах в реакциях окисления вольфрамата железа	48
Гутарева Н. Ю., Виноградов Н. В. Тепловые эффекты в реакциях окисления вольфрамата железа при обработке нитратом натрия в присутствии карбоната натрия	51
Гутарева Н. Ю., Виноградов Н. В. История добычи нефти в России в XVI–XXI веках	53
Мавлонов Б. А., Фозилов С. Ф., Орипов А. А., Норова М. С. Поглощение кислорода при высокотемпературном окислении стабилизированных сополимеров метилметакрилата и стирола	55
Фозилов С. Ф., Мавлонов Б. А., Очилов У., Норова М. С. Исследование кинетических закономерностей радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот	59

БИОЛОГИЯ

Азявичикова Т. В., Прокопенко Е. М. Видовой состав и экологические группы стрекоз (insecta, odonata) луговых экосистем Гомельского района	62
---	----

МЕДИЦИНА

Ашурметов А. М., Файзиев Ё. Н., Ахмедов М. Д., Агзамова М. Н. Опыт применения эндолимфатической антибактериальной терапии при хроническом гематогенном остеомиелите у подростка	65
---	----

вания изменения свойств полимера и оценки эффективности стабилизирующих добавок.

Известно [2–3], что процесс деструкции замедляется при введении в полимерную цепь инородных звеньев, содержащих серу, способных реагировать со свободными радикалами и гидропероксидными группами. Анализ литературных данных показывает, что отсутствуют какие-либо сведения относительно кинетических данных процесса поглощения кислорода полиметилметакрилатом и сополимерами на их основе. Имеется несколько работ, содержащих сведения о поглощении кислорода при высоком температурном окислении (свыше 500 К). Недостаточность разработок по данной проблеме, по-видимому, связана с трудностями измерения количества поглощённого кислорода полиметилметакрилатом в процессе термоокислительной деструкции, сопровождающейся выделением большого количества летучих продуктов.

Поэтому при исследовании процесса поглощения кислорода полимерами и сополимерами использовали манометрическую установку для окисления полимеров, сконструированной в Институте химической физики АН России, позволяющей измерять количество кислорода вымораживанием летучих продуктов жидким азотом [4].

Анализ полученных результатов исследований поглощения кислорода полиметилметакрилатом, полистиролом и сополимерами на их основе показывает, что начальные скорости окисления сополимеров стирола, а также метилметакрилата с содержащими элементарными звеньями всегда меньше, чем для полиметилметакрилата и полистирола. Наибольшее различие в окислении сополимеров наблюдается при максимальных концентрациях прореагировавших мономерных звеньев, соответствующих максимальному количеству поглощённого кислорода. Кривые

поглощения кислорода, характерные для окисления большого числа полимеров при 473 К, когда время жизни разветвляющегося промежуточного продукта значительно меньше времени реакции, описываются уравнением:

$$No_2 = N_{\text{макс}}[1 - \exp(kt)]$$

где $N_{\text{макс}}$ — количество кислорода, которое поглощает полимер при $t \rightarrow \infty$, k — коэффициент, зависящий от условий окисления и природы полимера.

Для сравнения стабильности полимера к окислению целесообразно использовать производные $WoN_{\text{макс}}$, так как важны не только начальная скорость окисления, но и максимальное количество поглощенного кислорода. Действительно, значения $WoN_{\text{макс}}$ для сополимера стирола с 3 масс.% БОТМЭМАК только в 2 раза меньше, чем для гомополимера ПБОТМЭМАК. Однако сополимер стирола с БОТМЭМАК более стабилен к окислению, что можно предположить из сравнения начальных скоростей окисления, так как и значение $N_{\text{макс}}$ ниже в присутствии мономерных звеньев БОТМЭМАК. Уменьшение $WoN_{\text{макс}}$ для сополимеров на основе стирола с увеличением содержания звеньев БОТМЭМАК происходит значительно быстрее, чем в случае звеньев БОТМЭМАК [5–6].

Окисление сополимеров сопровождается расходом антиоксидантных звеньев БОТМЭМАК и БОТМЭМАК. Так для сополимера стирола с БОТМЭМАКом (3,0 масс.%) за первые 30 минут окисления концентрация БОТМЭМАК уменьшается на 20% (изменения поглощения при 310 нм), при поглощении 0,4 моль/кг кислорода, т.е. только каждая десятая молекула кислорода приходится на 1 мономерное звено БОТМЭМАК. За следующие 30 минут окисления расходуется 0,08 моль/кг звеньев БОТМЭМАК и, соответственно, происходит поглощение ещё 0,1 моль/кг кислорода (табл. 1.).

Таблица 1. Характеристика полиметилметакрилата и сополимеров метилметакрилата с бензоксазолтионилметилметакрилатом в процессе термоокислительной деструкции

Содержание БОТ-МЭМАК в сополимере, масс. %	Температура, К	Характеристическая вязкость, дл/г		Число разрыва цепи	Коэффициент стабильности $R_{\text{ст}}$, %
		исходная	после деструкции		
ПММА	523	1,50	0,45	16,80	43,33
	533		0,39	40,35	26,00
	573		0,06	55,96	4,00
0,5	523	1,45	1,38	0,80	95,17
	533		1,27	1,26	87,58
	573		1,12	3,58	77,24
1,0	523	1,38	1,29	0,064	93,47
	533		1,24	2,17	89,85
	573		0,98	3,96	71,01
2,0	523	1,32	1,26	0,59	95,45
	533		1,14	3,25	86,36
	573		0,89	5,76	67,12
3,0	523	1,26	1,17	0,67	92,68
	533		0,96	3,83	76,19
	573		0,83	10,32	65,87

ления производством, несмотря на резкий рост инвестиций в основной капитал, Советский Союз не смог выдержать конкуренцию из зарубежных стран до начала 1990 года. Но потом производство стало восстанавливаться, но не было столь резким, как его первоначальный рост. Необходимо отметить, что уровень производства нефти в России неуклонно снижался на протяжении десятилетия и стал на уровне почти половины от начального пика [8].

Падение усугублялось экономическим кризисом, который охватил регион в период распада Советского Союза. Развал экономики вызвал резкое падение спроса на нефть в стране, и экспортного потенциала, который стал ограниченным, и поэтому компания была вынуждена продолжать продавать большую долю нефти на вы-

треннем рынке, часто не кредитоспособным потребителям.

Финансовые трудности компании спровоцировали резкое снижение в новом исследовании, объемов бурения и даже объема капитального ремонта существующих скважин. В результате, такая ситуация приводит к дальнейшему снижению производства.

Итак, производство и зарождение нефтяной промышленности не было простым, что было связано со сменой политических режимов, экономическими спадами, неэффективным управлением, коррупцией, сговорами мировых нефтяных держав относительно объемов продаж и цен на нефть. Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что перечисленные выше проблемы не утратили своей актуальности и по сей день.

Литература:

1. Мартынов, В. Н. Формирование нефтяной и газовой — кризис перепроизводства // Журнал Нефть России. — 2004 — № 8 — с. 20–24;
2. Коржубаев, А. Г., Соколова И. А., Эдер Л. В. Анализ тенденций развития в сфере нефтяного комплекса России // Русская экономический журнал Экономика и организация. — 2009. — № 9. — с. 65–76;
3. Коржубаев, А. Г., Соколова И. А., Эдер Л. В. Анализ тенденций развития в сфере нефтяного комплекса России // Русская экономический журнал Экономика и организация. — 2009. — № 10 — с. 85–103;
4. Конторович, А. Е., Коржубаев А. Г., Эдер Л. В. Нефтяной комплекс Стратегия развития // Русская экономический журнал Экономика и организация. — 2008. — № 7. — с. 69–80;
5. Пусенкова, Н. С. Государство в нефтяной промышленности // Русский экономический журнал Экономика и организация. — 2010. — № 9 — с. 36–44.
6. Гутарева, Н. Ю., Сыродой С. В., Соломатов В. В. Concentration organic components in the hydrocarbon fuel particles conditions and characteristic of ignition. EPJ Web of Conferences 76, 01018 (2014). — 01018 — p.6.
7. Гутарева, Н. Ю., Сыродой С. В., Соломатов В. В. Modelling of heat and mass transfer to solve the problem of particle ignition water-coal fuel. EPJ Web of Conferences 76, 01018 (2014). — 01018 — p.6. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 66 (2014) 012040
8. Гутарева, Н. Ю., Сыродой С. В., Соломатов В. В. Effect of structural heterogeneity water-coal fuel conditions and characteristics of ignition. EPJ Web of Conferences Volume 82, 2015. — 01037 — p.5. IOP Conf. Series: Thermophysical Basis of Energy Technologies 66 (2014) 012040.

Поглощение кислорода при высокотемпературном окислении стабилизированных сополимеров метилметакрилата и стирола

Мавлонов Бобохон Арашович, кандидат химических наук, доцент
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук, доцент;
Орипов Азамат Ахатович, магистр;
Норова Мавлуда Сайфидиновна, ассистент
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Окисление полимера сопровождается процессами деградации, в результате чего уменьшается молекулярная масса полимера и ухудшаются его физико-механические характеристики. Для количественного описания окислительных процессов, протекающих в большинстве

полимеров, используют кинетические кривые одного из трёх типов [1].

В случае полиметилметакрилата, полистирола и сополимеров на их основе при 493 К отсутствуют кинетические данные, которые могли быть полезны для прогнозиро-

4,0	523	1,23	1,14	1,35	92,68
	533		0,93	4,18	75,60
	573		0,78	11,32	65,87
5,0	523	1,18	1,08	1,74	91,52
	533		0,87	5,26	73,72
	573		0,68	12,48	65,87

Примечание: время 1 ч, давление кислорода P_{O_2} 20 кПа.

В результате окисления полистирола происходит накопление двойных связей и кислородосодержащих групп, что приводит к образованию полисопряжения и появлению желтизны в окисленных плёнках.

Для количественной характеристики пожелтения полимера использовали разность оптических плотностей в видимой области 400 и 600 нм, изменение которой изменяется со временем окисления. Введение в полимерную цепь полистирола некоторого количества звеньев БОТМЭМАК вызывает резкое снижение скорости пожелтения полимеров.

Пожелтение полистирола и сополимеров стирола увеличивается прямо пропорционально времени окисления, при этом скорость пожелтения ПБОТМЭМАК меньше по сравнению с полистиролом более чем на порядок. Причина значительного снижения скорости пожелтения со-

полимера стирол — БОТМЭМАК связана с непосредственным участием групп БОТМЭМАК в реакциях обрыва цепи окисления, что снижает скорость окисления полимера.

Введение антиоксидантных звеньев БОТМЭМАК в полимерную цепь полиметилметакрилата замедляет деструкционные процессы, уменьшается количество выделившегося мономера и газообразных продуктов CO и CO₂ (табл. 26), характеристическая вязкость окисленных образцов сополимеров изменяется значительно меньше, чем в полиметилметакрилате. Оптимальное количество БОТМЭМАК в сополимере, в присутствии которого изменение вязкости и выделение мономера наименьшее, составляет 0,5–1,0 масс. %. Дальнейшее увеличение содержания БОТМЭМАК до 5,0 масс. % приводит к возрастанию количества мономера 1,5–2,0 раза. Зависимость

Таблица 2. Характеристика гомополимеров и сополимеров бензоксазолтионилметилового эфира метакриловой кислоты со стиролом в процессе термоокислительной деструкции

Содержание БОТМЭМАК в сополимере, масс. %	Температура, К	Характеристическая вязкость, дл/г		Число разрыва цепи	Коэффициент стабильности $R_{ст}$, %
		исходная	после деструкции		
Полистирол	573	1,86	0,97	23,41	48,56
	603		0,54	50,53	32,18
	633		0,13	62,69	8,09
0,5	573	1,57	1,46	2,85	88,76
	623		1,32	4,96	72,04
	673		0,98	7,34	71,23
1,0	573	1,48	1,37	0,98	95,28
	623		1,38	1,47	92,07
	673		1,12	4,16	79,34
2,0	573	1,36	1,30	0,84	95,57
	623		1,24	5,32	79,85
	673		0,96	8,73	67,12
3,0	573	1,32	1,26	1,36	94,45
	623		1,14	5,28	73,13
	673		0,89	12,34	62,92
4,0	573	1,25	1,21	1,40	89,05
	623		1,18	7,73	71,28
	673		0,78	14,43	59,71
5,0	573	1,18	1,15	1,96	85,16
	623		1,07	6,76	62,29
	673		0,67	14,49	53,72

Примечание: время деструкции 1 ч, давление кислорода P_{O_2} = 20 кПа.



ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Международный научный журнал

Выходит два раза в месяц

№ 5 (109) / 2016

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авденюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствovedения

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 1.04.2016. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Кяримов Р. В., Царёв Н. В. Анализ информационной безопасности иммобилайзеров45	Ташпулатов С. Ш., Бехбудов Ш. Х., Нутфуллаева Л. Н., Юлдошева С. Р. Изучение влияния автоматизации на качество выполнения технологических операций79
Махмудов И. Э., Мадалиев Ф. Э. Механизмы для измерения расхода воды в открытых каналах48	Тихонов П. А. Измерение угла поворота диска с помощью энкодера и микроконтроллера Atmega16A.....82
Морозова И. Н. Скоростные железнодорожные магистрали.....51	Ульянов А. В., Коваленко М. В. Использование СПК207 для управления привода ОВЕН ПЧВЗ по протоколу Modbus RTU86
Муртазаев А. М., Муминов Р. С., Мукольянц А. А., Мкртчян Г. Б., Ходжаев А. Ж., Ёдгоров С. Т. Проблемы и пути решения вскрытия продуктивного горизонта при аномалиях54	Уришев Б. У., Бейтуллаева Р. Х., Умиров А. П. Основные параметры гидроаккумулирующей электрической станции малой мощности92
Мусаев С. С., Жураев К. А. Разработка комплексных показателей качества для материалов низа обуви57	Фозилов С. Ф., Очилов У., Хожиева Р. Б., Нуриллаева З. В. Адсорбционная очистка нефтяных масел.....95
Нутфуллаева Л. Н., Нутфуллаева Ш. Н., Сайитова У. С., Ходжаева О. Изучение процесса влажно-тепловой обработки тканей.....60	Хасанов А. Р., Юрьева Л. В., Матвеева Н. А. The usage of dry extracts of fruit and berries, enriched in flavonoids as preservatives in the beverage for the special purpose to reduce the risks of cardiovascular disease.....97
Олимов М., Шокиров Д. А. К расчету пластин переменной жесткости.....62	Хоанг Куанг Лонг Исследование рабочих процессов судовых дизелей при различных способах смесеобразования.....99
Сапронов О. А., Токарев Д. А., Китаев О. О. Результаты экспертного обследования технологического трубопровода природного газа с содержанием 4% водорода.....69	Чурикова Л. А., Сулейменов А. К. Выбор и обоснование критериев оценки степени опасности дефектов нефтепроводов.....104
Сигайлов М. В., Манин О. А., Матвеевцев В. Е., Кафтанов П. Е. Оценка и прогнозирование остаточного срока службы стальных газопроводов в условиях деформационного старения74	Шокиров А. А., Каршиева Н. Х., Юсупова Ф. Р. Энергосберегающая технология подачи воды из перфораций вдоль пути увлажнителя.....107
Ташматов Х. К., Музафаров А. Р., Раббимов У. Ш. Перспективы применения АСУ ТП в гидроэлектрических станциях Республики Узбекистан.....77	Янгиев А., Гайимназаров И. Х., Хазратов А. Н., Норбоев А. Э. Hydraulic resistances in tangential swirler of vertical shaft spillway with air intake conditions109

Адсорбционная очистка нефтяных масел

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук, доцент;

Очилов Улмас, магистр;

Хожиева Рухсара Бахтиёровна, преподаватель;

Нуриллаева Зарина Валиевна, преподаватель
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

За годы независимости Узбекистана, в нефтеперерабатывающей промышленности страны, произошли большие изменения. Различные исследования в отрасли переработки нефти создают благоприятные условия для новых перспектив в этой области. В данный период развития нефтеперерабатывающей промышленности, особое место занимает увеличение сфер применения местного сырья, а также продуктов, полученных на его основе. К числу таких продуктов можно отнести различные виды технических сорбентов, широко применяемых при очистке различных типов масел.

Одним из видов нефтяных масел, используемых в промышленности, является трансформаторное масло, в котором процессе длительной эксплуатации трансформатора ухудшаются физико-химические свойства. В нем накапливаются различные нерастворимые и растворимые продукты окисления органических веществ: мыло, вода, механические примеси и др., вызывающие необходимость периодической очистки масла в процессе эксплуатации или же его замены и последующей регенерации, в настоящее время регенерируется и повторно используется около 10% от всего используемого в энергетических сетях трансформаторного масла. Работы, проведенные по регенерации отработанного трансформаторного масла с кислотным числом и водной вытяжкой 0,32 и 0,063 МГ-КОН на грамм при расходе глины в 4%, показали, что природные алюмосиликаты по своей регенерирующей способности уступают импортным глинам и промышленным адсорбентам [1–2].

Изученные глины по регенерирующей способности в естественном виде располагаются в следующем убывающем порядке: огландинская > асканская > керменнинская > келесская > ангресская > таганская > дарбазинская, а проценты обезвреживания соответственно равны: 69,6; 63,1; 62,5; 60,0; 60,0; 54,7; 54,7.

Химическая активация глины различными способами способствовала увеличению их регенерирующих способностей, при этом резко растет процент обезвреживания масла. При регенерации с помощью кислотно-активированных глины наблюдается резкое снижение кислотного числа масла и содержания в нем водорастворимых кислот.

Установлено, что для снижения кислотного числа трансформаторного масла до требуемой кондиции (0,07 МГ-КОН/г), достаточно в регенерируемое масло вводить 7,5–8,0% кислотно-активированного или 13,0% высушенного при 350° (полное удаление адсорбционно-связанной воды) аскамарского белого бентонита или же

9,0–9,5% кислотно-активированного или 10,0–10,5% высушенного при 355° аскамарского серого бентонита. При этом количество регенерированного масла становится сравнительным с количеством масла, регенерированного крупнопористым силикагелем — КСК, и таким образом является вполне пригодным для дальнейшей эксплуатации. [3].

Регенерирующие свойства высушенных образцов глины больше, чем у естественных. Причем, регенерирующая способность белого бентонита в 1,5 раза больше по сравнению с регенерирующей способностью серого бентонита.

Сопоставлением величин пористости алюмосиликатов и их регенерирующей способности установлено, что образец с большой пористой структурой является одновременно и хорошим регенерирующим агентом. Этим объясняется повышение регенерирующей способности естественных глины и ростом концентрации кислоты, с помощью которой активируется глина. То же самое наблюдается и при сопоставлении величин удельной поверхности алюмосиликатов и процента регенерации масла с применением этого же регенерирующего агента [4].

Если регенерацию отработанного трансформаторного масла глинами рассматривать как адсорбционные процессы, протекающие по донор-акцепторному механизму с образованием поверхности-химических соединений, то следует полагать, что регенерирующая способность увеличивается с повышением в нем дозы щелочей. С этой целью представляют интерес образцы, полученные из глины путем обработки ее сначала растворами минеральных кислот, а затем нейтрализацией реакционной массы основанием с последующей промывкой избытка ионов активаторов и сушкой. И действительно, данные, полученные для образцов сорбентов Керменнинского и Таганского месторождений, активированных по кислотно-щелочному способ, подтверждают вышеуказанное предположение: их обезвреживающие способности равны или выше по сравнению с регенерирующей способностью окиси алюминия и силикагеля, а водные вытяжки регенерированных масел при этом почти нейтральны.

Регенерирующая способность сорбентов, полученных щелочно-кислотным способом активации, выше, чем у естественных глины, но меньше (за исключением дарбазинской) чем по сравнению с сорбентами, приготовленными по кислотно-щелочному и кислотному методам активации.

Силикагель, который в настоящее время наиболее широко применяется в энергетике страны для регенерации

трансформаторного масла, имеет регенерирующую способность на 25,1 и 19,5% ниже, чем образцы, приготовленные кислотным-щелочным способом активации из тегенской и дарбазинской глин соответственно [5].

На основании вышеизложенных материалов можно допустить возможность удлинения срока службы трансформаторного масла с применением приготовленных нами регенерирующих агентов. С этой целью в адсорбер трансформатора Бухарской ПЭС загрузили 1,58% (от веса масла) гранулированный под давлением 50 кг/см² щелоч-

но-кислотно активированный адсорбент, приготовленный из дарбазинской опоки с добавкой из 8% исходного сырья. Испытания проводили в динамических условиях [6].

Результаты испытания говорят об улучшении качества испытуемого трансформаторного масла.

Таким образом, на основании результатов, полученных из лабораторных и производственных исследований, можно считать целесообразным использование активированных глин взамен дорогостоящих технических сорбентов.

Литература:

1. Арипов, Э. А., Курбанбаева Т., Гафуров РюГ «Адсорбенты для темных нефтяных кислот (асидола и кубовых остатков). Известия ВУЗ СССР «НЕФТЬ и ГАЗ», 10,51 (1972).
2. Д. И. Ожерельев, В. С. Масляев, Е. А. Усикова. Сб. «Природные минеральные сорбенты». Киев, Изд — во АН УССР, 1960. стр. 238
3. Фозилов, С. Ф., Гафуров Р., Бегинчев Ш. Нефт махсулотларини тозалашда махалий сорбентлардан фойдаланиш. «Фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини жаддаллаштириш муаммолари» Республика илмий-амалий анжумани материаллари. Бухоро 200778 бет.
4. Фозилов, С. Ф., Мавлонов Ш. Б., Хамидов Б. Н., Латипов Х., Набиев А. Н. Очистка и увеличения вязкость отработанных моторных масел на основе местных промышленных полимерных отходов. Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы химии высокомолекулярных соединений». Тезисы докладов. Бухара, 2010. с. 58–59.
5. Фозилов, С. Ф., Жумаев З. И., Диниева Д. Н., Савриев Ш. Ш. Фаоллаштирилган бентонит асосидаги сорбентлардан фойдаланиб иккиламчи нефт махсулотларини тозалаш. Конференция актуальные проблемы развития химической науки, технологии и образования в республике Каракал-пакстан. Сборник материалов. Нукус, 2011. с. 158–159.
6. Фозилов, С. Ф., Мавлонов Б. А Курбанбаева Т. Қ Шарипов Ж. О. Определение динамической активности активированных природных бентонитов при очистке нефтепродуктов. «Ишлаб чиқаришда ва таълимда инновацион гоилар» Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами Бухоро-2014. 148–149 б.

ISSN 2312-8267
SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

НОЯБРЬ 2015, № 10 (16)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTP://JMNUT.RU
EMAIL: ADMBESTSITE@NAROD.RU



Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	7
<i>Потапов А. А.</i> Радиус атома водорода: фундаментальная константа	7
<i>Сапожников Д. В., Гамиловская А. В.</i> Обзор идеальной модели мгновенного измерителя частоты СВЧ диапазона	16
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	21
<i>Фазизов С. Ф., Мавлонов Б. А., Норова М. С., Очлов У.</i> Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот	21
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	25
<i>Савельева О. Н.</i> Роль генов серотонинэргической системы при изучении черт личности	25
<i>Гарбуз С. А.</i> Производство этилового спирта с использованием нового штамма <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	26
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	29
<i>Аликулов С. Р.</i> Транспортное средство для погрузки, разгрузки и перевозки хлопковых модулей	29
<i>Вазарина Н. С., Ансаликов М. Ю.</i> Разработка библиотеки для генерации семантических данных	31
<i>Степанов Е. Г., Ермаков К. В., Вялых И. Л., Мухаметшина Л. А.</i> Исследовательские испытания метода ультразвукового контроля с использованием фазированных решеток	35
<i>Степанов Е. Г., Вялых И. Л., Доронин А. В., Мухаметшина Л. А.</i> Исследовательские испытания оборудования для дистанционного зондирования трубопроводов	40
<i>Копылов А. Н., Синегубов С. В.</i> Обнаружение статистических закономерностей при решении задачи прогнозирования температуры приземного воздуха	48
<i>Синегубов С. В.</i> Использование различных моделей для расчета систем массового обслуживания с повторными вызовами	52
<i>Богач В. В., Маркина Г. А., Васильев Р. Е., Бодрова В. В., Карзанова Н. Ю.</i> Разработка стандартов организаций для обеспечения готовности к локализации и ликвидации аварии	55
<i>Долгова А. Н., Кузнецова И. В., Шайхутдинов И. З., Аминов Б. А.</i> Утилизация промышленных отходов с помощью пиролизного газогенераторного котла	59
<i>Гилев В. В., Макарова В. Н., Трошин М. Ю., Бахарев В. С.</i> Метод экспресс-оценки урбанизированных территорий по фактору загазованности выхлопными газами автотранспорта	62

Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот

Фозилов С. Ф.¹, Мавлонов Б. А.², Норова М. С.³, Очилев У.⁴

¹Фозилов Садриддин Файзуллаевич / Fozilov Sadriddin Fayzullayevich - кандидат химических наук, доцент;

²Мавлонов Бобохон Арашович / Mavlonov Bobohon Arashovich - кандидат химических наук, доцент;

³Норова Мавлуда Сайфидиновна / Norova Mavluda Sayfidinovna – магистр;

⁴Очилев Улмас / Ochilov O'lmas - магистр,

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: экспериментально определены кинетические параметры и исследована радикальная полимеризация гетероциклических эфиров метакриловых кислот (ГЭМК) в органических растворах, определено, что зависимость индукционного периода процесса полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот в присутствии ДАК от концентрации введенного гидрохинона носит линейный характер, а стационарная скорость полимеризации после индукционного периода практически равна скорости не ингибированной полимеризации.

Ключевые слова: радикал, водорастворимых, гетероциклических эфиров метакриловых кислот, полимер, исследования, синтез, кинетика, реакция, инициатор, мономер.

С развитием исследований в направлении технологии синтеза, модификации и переработки крупнотоннажных полимеров возникает необходимость не менее существенно развивать исследования по синтезу полимеров, обладающих комплексом ценных свойств.

Особенный интерес представляет исследование процессов синтеза полимеров как водорастворимых, так и используемых в качестве стабилизаторов промышленных полимеров. При этом могут быть решены весьма актуальные экологические и экономические проблемы, что определяется стабильностью и долговечностью полимеров [1-3]. В этом плане представляется необходимым проводить научные работы в направлении создания новых полимеров на основе метакриловых мономеров, содержащих термо- и светостабилизирующие, бактерицидные группы, которые могут быть использованы в качестве стабилизирующих добавок к виниловым полимерам.

Основные кинетические закономерности реакции полимеризации исследовали в среде диоксана и бензола при концентрации мономеров 0,1–0,8 моль/л, концентрация инициатора $1 \cdot 10^3 - 5 \cdot 10^3$ моль/л, в интервале температур 333–353К, dilatометрическим и гравиметрическим методами. Из результатов проведенных экспериментов зависимости скорости реакции полимеризации от различных факторов видно, что с повышением температуры, концентрации инициатора и мономера наблюдается закономерное увеличение начальной скорости процесса полимеризации и выхода полимера, соответственно общих кинетических параметров реакции полимеризации использовали начальные участки кинетических кривых (до 10 %-ной конверсии). Определение порядка реакции по мономеру и по инициатору позволяет выявить процессы полимеризации, передачу, обрыв цепи и др. Для определения порядка реакции по мономеру проводили серию опытов по полимеризации БОТММА, 6-Cl-БОММА, 6-Br-БОММА, БОТММА, БОММА, БТТММА, ФИММА и БТММА с различными концентрациями мономера при постоянной концентрации инициатора, откуда видно, что тангенс угла наклона полученной прямой в логарифмических

координатах численно равен 1,42; 1,39; 1,36; 1,52; 1,41; 1,20; 1,30 и 1,43 соответственно (в среде диоксана). Несколько повышенный порядок по мономеру, по-видимому, связан с некоторыми факторами, которые могут иметь место в полимеризационной системе, связанные с образованием специфических комплексов молекул мономера с другими компонентами системы за счет неподеленного электрона азот- и серосодержащих гетероциклических групп или возможного участия мономера в актах передачи цепи.

На основании кинетических параметров исследована радикальная полимеризация гетероциклических эфиров метакриловых кислот (ГЭМК) в органических растворах. Установлено, что процесс стационарной скорости полимеризации описывается следующими уравнениями:

$$\begin{aligned} &\text{в диоксане } V=K[\text{БОММА}]^{1,42}[\text{ДАК}]^{0,52}; V=K[6\text{-Cl-БОММА}]^{1,39}[\text{ДАК}]^{0,58} \\ &\text{в диоксане } V=K[6\text{-Br-БОММА}]^{1,38}[\text{ДАК}]^{0,60}; V=K[\text{БОТММА}]^{1,52}[\text{ДАК}]^{0,52} \\ &\text{в бензоле } V=K[\text{БОТММА}]^{1,53}[\text{ДАК}]^{0,57}; V=K[\text{БТОММА}]^{1,42}[\text{ДАК}]^{0,56} \\ &\text{в ДМСО } V=K[\text{БОТММА}]^{1,40}[\text{ДАК}]^{0,52}; \text{ в ДМФА } V=K[\text{БОТММА}]^{1,42}[\text{ДАК}]^{0,53} \\ &\text{в диоксане } V=K[\text{БТТММА}]^{1,20}[\text{ДАК}]^{0,52}; V=K[\text{ФИММА}]^{1,36}[\text{ДАК}]^{0,50} \\ &\text{в диоксане } V=K[\text{БТ ММА}]^{1,43}[\text{ДАК}]^{0,56} \end{aligned}$$

которые, в основном, согласуются с закономерностью радикальной полимеризации.

При полимеризации с различной концентрацией ДАК при постоянной концентрации мономера определяли порядок реакции по инициатору. Значение порядка реакции по концентрации инициаторов указывает на бимолекулярный механизм обрыва цепи.

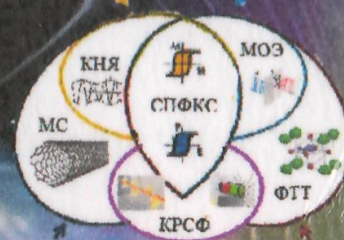
Реакции полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот в изученных растворителях протекают практически без индукционного периода с постоянной начальной скоростью. Согласно полученным данным, повышение концентрации мономера и инициатора приводит к увеличению скорости полимеризации. Зная значение порядка реакции по мономеру и по инициатору, можно определить константу скорости полимеризации. Константа скорости реакции полимеризации зависит от температуры и не связана с концентрацией реагирующих веществ.

Влияние температуры на скорость полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот исследовали при температурах 333-353 К. Из результатов исследований видно, что повышение температуры на 10 °С способствует увеличению начальной скорости полимеризации в 2,0-3,5 раз. Эта закономерность характерна для свободно-радикальной полимеризации метакриловых мономеров. Скорость и константу скорости реакции полимеризации рассчитывали при постоянной концентрации инициатора и мономера $[\text{ДАК}]=3,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $[\text{БОТММА}]=0,5$ моль/л. Константу скорости полимеризации определяли по уравнению $\lg K = \lg V - (n \lg [I] + m \lg [M])$.

Энергия активации процесса полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот, которая оказалась равной соответственно 61,90–84,60 кДж/моль, соответствует значениям энергии активации радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Заметное уменьшение характеристической вязкости с повышением температуры от 323 К до 353 К объясняется тем, что при этом возрастает скорость распада инициатора и, соответственно, увеличивается концентрация свободных радикалов. Это, в свою очередь, приводит к росту скорости обрыва цепи и, соответственно, уменьшению молекулярной массы полимера.

Результаты кинетических параметров полимеризации приведены в таблице 1.

2. Аскарлов М. А., Ёриев О. М., Назаров И. И., Мавлонов Б. А. 6-Cl₂-оксо,3-бензоксазолинметилметакрилатнинг олигини ва радикал полимерланиши / ДАН Республики Узбекистан. - 1992. № 1. 32-34 б.
3. Яриев О. М., Мавлонов Б. А., Мустафаев Х. М., Бешимов Б. М. Особенности радикальной полимеризации N,α-бензоксазолинметилметакрилата. / Деп. Рук. УЗНИИТИ Ташкент. № 1662, Уз. - 1992.



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ - 'СПФКС-2016'

Тезисы докладов
Республиканской научной конференции

12-14 апреля 2016 года

II том



Бухара – 2016

НЕФТ МОЙЛАРИНИНГ МАҲАЛЛИЙ ТАБИИЙ АДСОРБЕНТЛАР АСОСИДА ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

И.И.Назаров, Б.А.Мавлонов, У.Очилов

Бухоро тиббиёт институти, Бухоро, Ўзбекистон

Бухоро муҳандислик-технология институти, Бухоро, Ўзбекистон

Кейинги йилларда саноатда ва қишлоқ хўжаликни турли соҳаларида медицинада, оқова сувларни тозалашда эмульгатор, коагулянтлар, флокулянтлар, гидрометаллургияда рангли ва ноёб металлларни ажратишда табиий сорбентлар кенг қўлланилмоқда. Табиий минерал сорбентлар (ТМС) ишқорий ишлов берилган эритмасини ўтга чидамли ва қаттиқ металллар корхонаси (Чирчиқ шаҳри) саноат нитрат кислотаси ион алмашинуши адсорбциясидан қолган темир (III), никел (III), мис (III), молибден ва палладий каби юқори валентли металл ионлари бўлган суюқликни эквивалент миқдорда коагуллаб, янги коагулцион-кристаллизацион структурага эга бўлган цеолитсимон адсорбент олишдир. Бу йўналишдаги ишлар катта аҳамиятга эга. Унинг олинган адсорбент таннархини арзонлиги бўлса саноат чиқиндисини айти мақсадда фойдаланиш ҳам иқтисодий ҳам экологик жиҳатдан замонавийлиги мақсадга мувофиқдир. Шунга мувофиқ ишнинг объекти сифатида кимёвий таркиби (1) га мувофиқ қуйидагича бўлган Азкамар оқ кулранг бентонити танланди, %: SiO_2 -54,83; Al_2O_3 -11,35; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ -5,86; CaO -1,5; MgO -2,88; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ -7,0; қиздирилганда қолган массаси 16,0. Уч валентли металл оксидлари йиғиндисининг кремний – IV оксидига бўлган нисбати 3, 2га тенг [1-2].

Бу гилмея таркибидаги кремний ва ишқорий ер металл оксидлари таркибидаги металлларни ишқорий муҳитга ўтказиш учун сувсиз кальций оксидининг 56,4г ни оддий эритмада эритиш орқали массаси 400г ва концентрацияси 14% ли эритма олинди.

Бу эритма билан саноат чиқиндисини 5л ҳажмли кислота эритмасини аста-секин нейтраллаш натижасида оч-қизғиш рангли металл силикатли мицеллалар ҳосил бўлиб, эритма аста-секинликда йириклаша бориб няхоят идиш тубида чўкди. Дастлаб чўкма

устигади дисперсион мухит сифон орқали бошқа идишга йиғиб олиниб, чўкма эса буён колбасига ўрнатилган ва ичига намланган фильтр қоғози қўйилган Бюхнер воронкасига олиниб электровакуум усулда фильтрланди. Воронкадан суюқликни охириги томчиёв окқандан сўнг воронка ичидаги хамирсимон ковушқоқ моддаси билан қуриткич печида 385 К да қуритилди. Фильтр қоғози билан техник кимёвий тарозида тортилганда унинг массаси 130,26 г бўлди. Дисперс системалар барқарорлигини ошириш муаммолардан бири бу уларга электролитлар эритмалари таъсир эттириши йўли билан улар кўн электр қават ҳосил қилиш бўлиб янги структураларга эга бўлган адсорбцион тиндириш, оқартириш ва катализаторлар олишдир. Олинган хамирсимон моддани яъни қайта ҳароратли ишлов бериб, у дастлаб таёқчаларга, кейин таблеткаларга ундан сўнг гранулаларга айлантирилди. Қуритиш печида 585 К да тўрт соат ҳароратли ишлов беришдан сўнг Мирский Я.В. ва бошқалар усули бўйича қайнаб турган ишқор эритмасига икки қаррадан соат давомида ҳароратли ишлов берилди. Печ совитган ундан косача билан адсорбент олиниб тоза пробирка солинган 5 мл дистилланган сувни 3-4 дона ташланганда “қайнат товуши” эшитилди. Бу товуш цеолитларга хос хусусиятдир. Сувнинг мухитини аниқлаш учун унга индикатор ботирилганда унинг мухити ($p^H = 8,5-9,0$ бўлди) аниқланди. Олинган адсорбентнинг водород сульфид ва олтингугурт (IV) оксидининг адсорбланиш қобилиятини аниқлаш учун Комаров В.С. усулига мувофиқ бу газларнинг 1:8 нисбатидаги газ ва азот аралашмаси шиша найфа солинган ва намлиги 25-30% бўлган адсорбентлар сиртида юборилганда H_2S 112, SO_2 110 мл/г дан адсорбланди. Бу катталиклар 3 қарра текшириш натижаларининг ўртача қийматлари бўлиб десорбция жараёни эса мўрили шкафада 585 К да икки соат иситилди. Ишнинг назорати сув билан намланган кўк лакмус рангининг ўзгармаслигидир [3-4].

Шундай қилиб, Азкомар оқ кулранг бентонити асосида олинган янги адсорбентни республикада ишлаб турган Муборак газ қайта ишлаш, сульфат кислота ишлаб чиқариш, фосфорли ва азотли минерал ўғитлар олиш корхоналарида атмосферага бекордан-бекорга чиқариб юборилаётган газларни бу адсорбент ёрдамида қайта ушлаб қолиш, саноатда уни қайта қўллаш билан катта иқтисодий фойда олиш билан бирга атмосферани бу газлардан тозалаш экологик ва иқтисодий жиҳатдан эътиборга сазовордир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Арипов Э.А., Курбанбаева Т., Гафуров Р.Ю. «Адсорбенты для темных нефтяных кислот (асидола и кубовых остатков). Известия ВУЗ СССР «НЕФТЬ и ГАЗ», 10,51 (1972).
2. Фозилов С.Ф., Гафуров Р., Бегинчев Ш. Нефть маҳсулотларини тозалашда маҳаллий сорбентлардан фойдаланиш. «Фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини жаддаллаштириш муаммолари» Республика илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро 2007 78 бет.
3. Фозилов С.Ф., Мавлонов Ш.Б., Хамидов Б.Н., Латипов Х., Набиев А.Н. Очистка и увеличения вязкость отработанных моторных масел на основе местных промышленных полимерных отходов. Респ. научно-практическая конференция «Актуальные проблемы химии высокомолекулярных соединений». Тезисы докладов. Бухара, 2010. С.58-59.
4. Фозилов С.Ф., Жумаев З.И., Диниева Д.Н., Савриев Ш.Ш. Фаоллаштирилган бентонит асосидаги сорбентлардан фойдаланиб иккиламчи нефть маҳсулотларини тозалаш. Конференция актуальные проблемы развития химической науки, технологии и образования в республике Каракалпакстан. Сборник материалов. Нукус, 2011. С.158-159.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК К ДИЗЕЛЬНОМУ ТОПЛИВУ

Фозилов С.Ф., Мавланов Б.А., Худойбергганов А.А., Очилов У.

Бухарский инженерно-технологический институт

Бухарский нефтеперерабатывающий завод

Наиболее экономически выгодным способом улучшения низкотемпературных свойств топлив является применение депрессорных присадок. Улучшение эксплуатационных и экологических свойств высококачественных дизельных топлив невозможно без добавки присадок различного функционального назначения, таких как депрессорные, антиокислительные, противоизносные, диспергирующие и другие. Создание научных основ разработки технологии получения и применения дизельных топлив с депрессорными присадками является целью данной работы. Для этой цели был поставлен ряд практических, технологических и научных задач. [1,2].

Применение депрессорных присадок является одним из наиболее эффективных способов улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив. Полимеры и сополимеры достаточно эффективно применяют в качестве депрессорных присадок к дизельным топливам. Введение депрессорных присадок в малых количествах приводит к существенному снижению температуры застывания дизельного топлива и снижению его вязкости при низких температурах.

Разработка депрессорных присадок, базирующихся на дешевом и доступном сырье, характеризующихся хорошими вязкостно-температурными свойствами, является актуальной задачей.

В связи с этим актуальной остаётся разработка эффективных присадок, которые помимо качественных показателей позволяют увеличить экономическую эффективность получаемых нефтепродуктов.

Для улучшения физико-химических свойств нефти или нефтепродуктов, в них вводят вещества, так называемые депрессорные присадки. Которые не только влияют на существенное снижение температуры застывания, но и улучшают их текучесть при низких температурах.

В связи расширением научных исследований, внедрением новых научных методов и разработок и в связи с этим получением новых химических соединений различающиеся в основном по молекулярной массе в пределах одного и того же гомологического ряда. Были получены данные отраженные в технической и патентной литературе, посвященную

созданию депрессорных присадок которые показывают, что наиболее высокую эффективность в дизельных топливах проявляют полимерные и сополимерные присадки: (табл. 1) [1].

Таблица 1

Оценка параметров синтеза различных типов депрессорных присадок

Тип присадки	Расход присадок, % масс.	Максимальная (оптимальная) депрессия, оС			Основные параметры технологического процесса синтеза присадок
Эффективность		t_z	t_{ϕ}	$t_{п}$	
1	2	3	4	5	6
Сополимеры этилена и винилацетата	0,01–0,1	>30	15	–	В растворителе (циклогексан): давление – 27–30 МПа; температура – 130–150 °С в присутствии инициатора
					В расплаве: давление до 200 МПа; температура около 150 °С в присутствии регулятора молекулярной массы
Поли(мет)-акрилатные и их сополимеры	0,05	19–24	8–19	0–10	Давление атмосферное; температура не более 100 °С; недостаток – многостадийный синтез и неполная степень превращения исходных реагентов
Полиолефиновые (сополимеры этилена и пропилена)	0,3	26–29	–	–	Давление высокое. Используют только в виде так называемых деструктатов, то есть представляют собой продукты термического разложения сополимеров
Полиолефиновые (полиэтилен)	0,05	19	7	–	Отходы производства полиэтилена – низкомолекулярный полиэтилен

В отличие от противоизносных присадок и промоторов воспламенения депрессоры не имеют универсального характера. Использование дизельного топлива в различных климатических условиях определяет его физико-химические характеристики, которые влияют на экономическую работу двигателя. В связи с этим необходим достаточно обширный набор присадок, из которых для каждого конкретного случая подбирает наиболее оптимальные. Как это происходит в любой европейской фирмы в которой, насчитывается несколько десятков марок депрессорных присадок. [2].

Целью данной работы выявить на основании анализа технических и экономических показателей из уже разработанных, синтезированных и используемых на практике депрессорных присадок наиболее эффективных и сравнить с техническими показателями присадки, синтезированной на основе

крупнотоннажного отхода производства полиэтилена высокого давления – низкомолекулярного полиэтилена (НМПЭ) и метилакрилата (МА) [4].

По данным табл. 2 видно, что наиболее эффективными и экономически выгодными являются депрессорные присадки Keroflux 3501, Gunk M2216, Clariant Dodiflow 5416. При своей небольшой стоимости эти присадки обладают отличными физико-химическими свойствами.

Таблица 2

Технико-экономические характеристики депрессорных присадок к
дизельным топливам

Наименование образца	Температура, °C (минус)*			Цена опт, сум.	Цена розница, сум.	Объем, л.	Оптимальная концентрация, % (C _{пр})	Цена 1литра, руб. (Ц _{пр})	П**
	t _п	t _ф	t _з						
Keroflux 6100				-	18365	20	0,05	918	45,91
Keroflux 3614				-	17259	20	0,05	863	43,14
Keroflux 3501	5	20	33	-	17000	20	0,05	850	42,50
Mannol	5	9	35		170	0,25	0,1	680	68,00
Ava car diesel antiwax	5	6	20		291	0,125	0,05	2328	116,4
Gunk M2216	5	23	35	-	552	0,443	0,1	1246	124,6
Spectrol	5	18	36		288	0,5	0,2	576	115,2
Clariant Dodiflow 5416	5	26	39		848	1	0,3	828	248,4
Астрохим	5	19	41		175	0,3	0,33	584	192,7
Pingo	4	6	27		300	0,14	0,1	2142	214,2
Totek-Антигель+	5	25	45	-	648	0,5	0,2	1296	259,2
Total Stopogel	5	23	39	386	1152	1	0,40	1152	460,8
Экспериментальная присадка (НМПЭ+МА)		22	35	-			0,01 -0,03		-

Примечание: *максимально достигаемые низкие температуры;
**приведенный показатель цены при учете оптимальной концентрации.

Порог температуры предельной фильтруемости топлива у них составляет минус 20–26 °C. Часть присадок была протестирована с использованием ГОСТ 5066-91 «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации», ГОСТ 22254-92 «Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре», ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания» и в лаборатории, имеющей аккредитацию Госстандарта на проведение испытаний

нефтепродуктов [6], где было показано, что характеристики ряда присадок, в частности (Ava car diesel antiwax) не соответствуют заявленным показателям.

В отличие от импортных депрессорных присадок, получение которых связано, в первую очередь, со сложностью производства как исходных мономеров для их синтеза, так и самих присадок, с применением высоких давлений (до 150 МПа), либо с использованием вакуума (табл. 1).

Отечественные эффективные депрессорные присадки к дизельным топливам получают в более мягких условиях с использованием в качестве сырья базовых нефтехимических продуктов (например, метилакрилата) и отходов производства базовых промышленных полимеров (например, полиэтилена высокого давления) [4]. Синтезированная таким образом депрессорная на основе НМПЭ и МА, хорошо растворяется в дизельном топливе, сгорает без отложений, термостабильна, снижает температуру застывания на 23 и температуру фильтруемости – на 10 °С, совместима с другими необходимыми присадками и не ухудшает эксплуатационных свойств, в частности, цетанового числа [4]. Таким образом, присадка не уступает, а в некоторых случаях превосходит такие как Keroflux 6100, Keroflux 3614, Keroflux 3501, антигель для дизельного топлива Ava Car Diesel Antiwax, Spectrol, Астрохим, Pingo по порогам температур фильтруемости и застывания топлива. При отличных эксплуатационных показателях, очень мягких условиях синтеза и с учетом того, что базовыми компонентами универсальной присадки являются продукты промышленного нефтехимического производства, в т.ч. продукты вторичного происхождения, не находящие квалифицированного применения, данная присадка может успешно конкурировать с такими присадками как Keroflux 6100, Keroflux 3614, Keroflux 3501 Gunk M2216, Clariant Dodiflow 5416.

В связи с изложенным выше депрессорной присадка полученная из отходов местного сырья в мягких условиях отличие от импортных депрессорных присадок позволяет, получают импортной замещающую, экономически выгодную депрессорную присадку приспособленные к местным климатическим условиям.

Список литературы

1. Агаев С.Г. Улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив: Монография/ С.Г. Агаев, А.М. Глазунов, С.В. Гульятеев, Н.С. Яковлев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. – 145 с.
2. Данилов А.М. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив. – М.: Химия, 1996. – 232 с.
3. Данилов А.М. Отечественные присадки к дизельным топливам// Мир нефтепродуктов. – 2010. – № 1. – С. 9–13.
4. Демина А.А., Прохорченко И.М., Каницкая Л.В., Раскулова Т.В. Депрессорные присадки к топливам на основе сополимеров стирола// А.А. Демина, И.М. Прохорченко, Л.В. Каницкая, Т.В. Раскулова. – Вестник АГТА. – 2013. – № 7. – С. 103–108.

5. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. – М.: Химия, 1972. – 360 с.
6. Сайт Топливная компания Петродизель. Тест антигелей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.petrodiesel.ru/capacity/16.html> (дата обращения 05.05.2014).

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

«СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ И
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ НЕФТЕХИМИИ»

МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

ФЕРГАНА 2015

Тешабаев З., Хамидов Б.Н., Нарметова Г.Р. Жидкие топлива из сланцевых смол.....	331
Тилаволдиев А.О. Использование отработанных глин при очистке нефтяных масел.....	334
Фозилов С. Ф., Очилов У., Саноев А., Пулатова Б. Ф. Изучение и исследование полимеризации эпихлоргидрина с бензоксазолинонами и α - аминокислотами.....	337
Фозилов С.Ф. Маҳаллий полимер чиқиндилардан қуйи молекулали поли-этиленни ажратиш, у асосида дизел ёқилғилари депрессор қўндирмалар олиш технологиясини яратиш.....	340
Шерматов Б.Э., Мансурова М.С., Рахматуллаев Б.А., Маткаримова Н.С. Масштабирование экспериментальной установки для процесса Клауса.....	343
Шукуруллаев Б.А. Разработка инновационной технологии получения битума с использованием нефтешламовых отходов.....	346
Хамидов Р.А., Суконкин М.Ю., Убайдуллаев Б.Х., Кадыров А.А. Разработка нового состава масла для регуляторов частоты вращения коленчатого вала локомотивов.....	349
Хамидов Б.Н., Бахрамов Р.Э., Убайдуллаев Б.Х., Ганиева С.Х. О возможности улучшения смазывающих характеристик дизельных топлив с использованием фракций от перегонки отработанного моторного масла.....	352
Хурмаматов А.М., Махкамов Б.Р. Влияния гидродинамических параметров на эффективность очистки нефтегазоконденсатного сырья в центро-бежном поле.....	355
Хурмаматов А.М. Определение скорости осаждения частиц механических примесей в гравитационном поле.....	358
Эшметов И.Д., Эшметов Р.Ж., Агзамходжаев А.А., Закиров Б.С. Альтернативное жидкое топливо на основе углей Узбекистана.....	361
Эшмухамедов М., Рахматов А.Б.у., Асатуллаев А.Б.у., Мирзарахимов М., Сафаев М. Очистка газовых выбросов основа для получения сырья для нефтехимии.....	364
Юнусова З, Абдукаримова С.А. Натурные исследования распространения фильтрационного потока из канала (борозды).....	367
Юнусов М.П., Молодоженюк Т.Б., Джалалова Ш.Б., Насуллаев Х.А. Синтез и исследование текстуры титансодержащих носителей для катализаторов гидропроцессов.....	370

ИЗУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ЭПИХЛОРГИДРИНА С БЕНЗОКСАЗОЛИНОНАМИ И α - АМИНОКИСЛОТАМИ

Фозилов С. Ф., Очилов У., Саноев А., Пулатова Б. Ф.

Бухарский инженерно - технологический институт (Узбекистан)

Олигомеры на основе эпихлоргидрина, являющегося относительно доступным бифункциональным мономером, находят широкое применение для получения разнообразных полимерных материалов. Научно - практический интерес представляет взаимодействие атома галогена с аминами по реакции Меншуткина, которое обычно сопровождается самопроизвольной полимеризацией. Синтезом с различными аминами можно получить целый ряд синтезированных веществ, обладающих комплексом ценных физико-химических свойств. В связи с этим, самопроизвольная полимеризация с бензоксазолинонами и α - аминокислотами, позволяет получить ряд новых полимерных соединений, перспективных для практического применения в различных отраслях промышленности.

Нами установлено, что при взаимодействии с бензоксазолинонами и α - аминокислотами в водной и органических средах при относительно невысоких температурах (293- 343 К) протекает процесс самопроизвольной полимеризации. При этом изучение самопроизвольной полимеризации с бензоксазолинонами и α - аминокислотами при различных молярных соотношениях исходных компонентов в широком интервале температур (20-50 °С) показало, что наибольший выход полимера достигается при эквимольном соотношении исходных мономеров [1-3].

При взаимодействии эпихлоргидрина с бензоксазолинонами и α - аминокислотами за счет высокой реакционной способности атома хлора эпихлоргидрина и нуклеофильности бензоксазолинона и α - аминокислот происходит солеобразование аминосоединений в промежуточном продукте, которое способствует усилению активности функциональных групп, что в свою очередь приводит к протеканию самопроизвольной полимеризации. Это

позволяет предположить, что в реакцию самопроизвольной полимеризации, в основном, вступают участвующие в реакции солеобразования аминсоединения молекулы эпихлоргидрина.

Для изучения влияния природы растворителей на полимеризацию, процесс проводили в средах растворителей с различной диэлектрической проницаемостью (диоксан, ацетон, бензол, ДМСО и в этиловом спирте). Экспериментально установлено, что скорость самопроизвольной полимеризации зависит от полярности среды и достаточно легко протекает в водной и органических средах. Повышение полярности от 2,00 до 46,6 ϵ способствует ускорению процесса самопроизвольной полимеризации, причем наибольшая скорость наблюдается в среде ДМСО. Увеличение скорости процесса самопроизвольной полимеризации с возрастанием полярности среды, по-видимому, можно объяснить ускорением солеобразования в полярной среде, являющейся лимитирующей стадией процесса (табл. 1).

Таблица 1

Влияние природы растворителей на процесс самопроизвольной полимеризации эпихлоргидрина с бензоксазолинонами

Олигомеры	Скорость полимеризации в растворителях $V \cdot 10^{-5}$ моль/л · сек				
	Диоксан	Бензол	Ацетон	Этанол	ДМСО
ϵ	2,00	2,33	20,7	24,3	46,6
ЭХГ : БТТ	1,58	2,47	5,61	6,83	7,26
ЭХГ : БТО	1,75	2,69	5,84	6,97	7,53
ЭХГ : БОТ	2,04	3,15	6,42	7,56	8,95
ЭХГ : БОО	2,45	4,64	7,37	8,79	9,15

В качестве аминокислоты использовали α -амино- β -оксимасляная (α -А- β -ОМК), α -амино- β -метилвалериановая (α -А- β -МВК), α -амино- γ -метилвалериановая (α -А- γ -МВК), α -амино-изовалериановая (α -А-ИВК), α -амино- γ -метилтиомасляная (α -А- γ -МТМК), α -амино- β -3-индолпропионовая кислота (α -А-3-ИПК) (табл 2).

**Влияние температуры скорости самопроизвольной полимеризации
эпихлоргидрина с α - аминокислотами**

Олигомеры	Скорость полимеризации при различных температурах $V \cdot 10^{-4}$ моль/л · сек			
	293 К	303 К	323 К	343 К
ЭХГ : α -А- β -ОМК	8,4	23,6	26,4	37,8
ЭХГ : α -А- β -МВК	6,83	20,6	24,6	33,1
ЭХГ : α -А- γ -МВК	15,23	45,71	50,65	57,09
ЭХГ : α -А-ИВК	7,67	22,85	30,15	37,22
ЭХГ : α -А- γ -МТМК	9,69	29,09	38,78	44,74
ЭХГ : α -А-3-ИПК	11,85	35,55	47,40	56,07

Скорость самопроизвольной полимеризации зависит от обратного значения температур, а в интервале 293-303 К подчиняется уравнению Аррениуса. Энергия активации процесса сопровождающего солеобразованием близка к значениям энергии активации в реакциях Меншуткина.

Таким образом, показано что, исследованиями кинетики эпихлоргидрина с бензоксазолинонами и α - аминокислотами спектроскопическими методами ПМР и ИК, а также химическим анализом продуктов реакции был предложен вероятный механизм самопроизвольной полимеризации, предполагающий образование цвиттер - иона по анионной полимеризации.

Список используемой литературы:

1. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Ериев О.М., Каримов Р. Л. Эпихлоргидрин, билан α -амино- β -оксимои кислотасининг ўз-ўзидан полимерланишини ўрганиш. // Доклады АН РУ. - 1997 - № 5 - с. 31-32.
2. Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Ериев О.М. Эпихлоргидрин билан α -амино- γ -метилвалериан ва α -амино- β -метилвалериан кислоталарини ўз-ўзидан полимерланиш ўрганиш. Узб.хим. журнал. 1998.-№ 3. –С.31-33.
3. Фозилов С.Ф., Султонов Ғ.Н., Фармонов Х., Хожиев Р.У., Шарипова Н.У. Исследование самопроизвольной полимеризации эпихлоргидрина с бензоксазолинонами и α - аминокислотами. Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал 2014. №6. Казан, С.70-74.

