

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУХАНДИСЛИК ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

4

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 665.65

ХАМИДОВ ДИЛШОДЖОН ҒАНИЕВИЧ

**«НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ДЕПАРАФИНЛАШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНЛАРИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАРНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ»**

Мутахассислик: 5А 321401- “Кимёвий ва нефтгазкимёвий технологиялар”

Магистр академик даражасини олиш учун

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар: Расулов А.У.

Маслаҳатчи: доц.Бозоров Ғ.Р.

Бухоро-2018й.

АННОТАЦИЯ

- *Мазкур диссертация ишида нефт маҳсулотларини депарафинлашни технологик жараёнларига таъсир этувчи омиллар тадқиқ қилинган. Мойли хом-ашё ва уни компонентларининг физик ва кимёвий хоссалари ўрганилган. Нефт маҳсулотларини депарафинлаш технологик жараёнларига таъсир этувчи омилларни тадқиқ қилиш парафинсизлан-тиришининг турли усулларини қиёсий баҳолаш, уларнинг техник ва физик-кимёвий хоссаларини тавсифлаш ва алоҳида жараёнларни мақсадга мувофиқ қўлланилиш соҳалари ўрганилди.*

АННОТАЦИЯ

В данной диссертационной работе исследованы факторы влияющие на технологический процесс депарафинизации нефтепродуктов. Изучены физико-химические свойства масляного сырья и его компонентов. Дана сравнительную оценка различных способов депарафинизации, охарактеризовано их технические и физико-химические особенности и определены области наиболее целесообразного применения отдельных процессов.

ANNOTATION

In this dissertation work, examined the factors influencing the technological process of the dewaxing of petroleum products are investigated. The physico-chemical properties of oil raw materials and its components have been studied. A comparative assessment of various methods of dewaxing is given, their technical and physicochemical features are characterized and the areas of the most expedient application of individual processes are determined.

МУНДАРИЖА

	Бет
КИРИШ.....	4
I-БОБ. НЕФТЬ ХОМ-АШЁСИНИ ПАРАФИНСИЗЛАНТИРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ МАҚСАДИ	9
1.1. Парафинсизлантириш жараёни моҳияти	9
1.2. Жараённинг физик-кимёвий асослари.....	16
II-БОБ.МОЙЛИ ХОМ-АШЁ ВА УНИ КОМПОНЕНТЛАРИНИНГ ФИЗИК ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ.....	21
2.1. Депарафинизация учун хом-ашё классификацияси.....	21
2.2. Депарафинизация учун хом-ашё компонентлари.....	32
2.3. Қаттиқ углеводородлар (парафинлар) кристаллик структураси....	37
2.4. Эритмалардан парафинлар кристалланиш жараёнлари шакллари..	44
III-БОБ.ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ ВА ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ.....	50
3.1. Депарафинизация жараёнларининг эҳтимолли принциплари.....	50
3.2. Кристаллизация йўли билан депарафинизацияланиш.....	52
3.2.1.Эритувчиларсиз совитиб кристаллизация йўли билан депарафинизациялаш.....	60
3.2.2.Углеводород эритувчи-суюлтирувчилардан кристаллизация йўли билан депарафинизациялаш.....	67
3.3.Бензин фракцияларда депарафинизациялаш.....	67
3.4. Эритувчилар билан суюлтириш.....	81
3.5. Карбамид билан депарафинизациялаш.....	88
3.6. Адсорбцион депарафинизация.....	91
3.7. Депарафинизация жараёнларини -тажриба йўли билан ўрганиш...	95
Хулосалар.....	99
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	100

КИРИШ

Бугунги кунда Ўзбекистон нефть-газ саноати нафақат ер ости бойликларини қазиб олиш, балки хомашёни қайта ишлаш ва маҳсулот ишлаб чиқарувчи мажмуалар тизимига айланди. Бу тармоқ юксак ривожланган саноат ички ва ташқи бозорларда талаб юқори бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқариш ва сотиш бўйича қатор йирик корхоналарни бирлаштирди.

Ҳозирги босқичда тармоқнинг асосий иқтисодий йўналишларидан бири углеводород хомашёсини чуқур қайта ишлаш ва ундан қўшимча қийматга эга маҳсулотлар ишлаб чиқариш, хорижий инвестицияларни жалб этиш ҳамда экспорт географиясини кенгайтириш ҳисобланади. Бу борадаги лойиҳаларни амалга ошириш учун мамлакатимизга нефть ва газни қазиб чиқаришда етакчи қатор йирик чет эл компаниялари жалб этилмоқда.

Давлатимиз раҳбари Ҳаракатлар стратегиясига мувофиқ амалга оширилаётган ишлар саноатнинг етакчи йўналишларини изчил ривожлантиришга хизмат қилаётганини таъкидлади. Шунингдек, 2016 йил 28 сентябрдаги «2016 – 2020 йилларда углеводород хом ашёсини чуқур қайта ишлаш негизида экспортга йўналтирилган тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори асосида бу борадаги ишлар изчил ривожлантирилади.

Ўзбекистон узоқ муддатли лойиҳаларни амалга ошириш имконини берадиган муҳим углеводородли салоҳиятга эга. Ҳисоб-китобларга кўра, Марказий Осиёдаги барча минерал захираларнинг учдан бир қисми Ўзбекистонда жойлашган. Мамлакатимиз газни қазиб чиқариш бўйича дунёнинг илғор йиғирматалигига киради.

«Ўзбекнефтгаз» АЖнинг халқаро ҳамкорлиги

Қулай инвестицион муҳит халқаро ҳамкорларга кенг имкониятларни тақдим этмоқда. Мослашувчан солиқ сиёсати, лойиҳаларнинг салоҳиятли йўналишларини танлаш имкони, истиқболли минтақаларни ўрганиш ва

тадқиқ этишда кўрсатилаётган ёрдам самарали ҳамкорлик қилиш ва энергетика соҳасидаги кооперацияни ривожлантириш учун замин яратмоқда.

Хорижий шериклар билан фаол ҳамкорлик юритиш йилларида мамлакатимизга тўғридан-тўғри хорижий инвестициялар оқими анча кенгайди. Тармоқ объектларининг техник жиҳозланганлик даражаси ҳам сезиларли ортди. Уларнинг аксариятида жиддий модернизация ва кенг кўламли реконструкция жараёнлари амалга оширилди. Конларда босимни янада кучайтирувчи замонавий компрессор станциялари, ерости газ омборлари барпо этилди. «Ўзбекнефтегаз» АЖнинг ишончли ҳамкорлари қаторида Хитой, Малайзия, Корея Республикаси, Россия ва бошқа мамлакатларнинг энг йирик компаниялари мавжуд.

Мустақиллик йилларида Ўзбекистон энг устувор йўналишлар сифатида иқтисодиётни диверсификация қилиш ва модернизациялаш, импорт ўрнини босувчи товарлар ва юқори технологик, рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва кенгайтиришга асосий эътибор қаратмоқда.

Нефтгаз тармоғида нафақат хом ашёни қазиб чиқариш ва экспорт қилиш ҳажмларини ошириш, балки қайта ишланган маҳсулот улушини сезиларли кўпайтиришга эришилди. Углеводород хом ашёсини чуқур қайта ишлашга мўлжалланган мажмуаларни қуришга йўналган стратегия натижасида Ўзбекистонда илғор технологияларга асосланган нефт ва газкимё индустрияси шаклланди ва изчил ривож топмоқда.

Нефт мустақиллигига эришишга қаратилган давлат сиёсати туфайли мамлакатимиз нафақат табиий газ қазиб чиқариш бўйича дунёда саккизинчи ўринга чиқишга, балки газни қайта ишлаш масалаларида энг муҳим шериклардан бирига айланишга муваффақ бўлди. Бу эса инвестицион ҳамкорлик ва, демакки, мамлакат иқтисодиётининг жаҳон бозоридаги истиқболлари тубдан янги поғонага кўтарилганидан далолатдир.

Мавзунинг долзарблиги

Барча нефть мойларига, уларнинг қай мақсадларда ишлатилишидан катъий назар, қўйиладиган умумий талаб бўлиб уларнинг қўлланилиш хароратларида ҳаракатчанлигини сақлаб қолиш ҳисобланади. Бу шартни бажариш учун нефть мойлари қаттиқ парафин углеводородларнинг катта миқдори сақламаслиги лозим, чунки бу парафин углеводородлар мойдан кристалланиб, унинг ҳаракатчанлигини камайтиради ва қотиб қолишга сабабчи бўлади.

Парафинли нефтлардан анча паст қотиш хароратига эга мойларни олиш учун мойларни ишлаб чиқариш технологиясига парафинсизлантириш жараёнини киритиш лозим. Ҳозирги вақтда парафинсизлантириш жараёни парафинли нефтларни қайта ишланадиган мой ишлаб чиқариш йўналишидаги нефтни қайта ишлаш заводларида технологик занжирнинг ажралмас бўғини ҳисобланади.

Бундан ташқари, нефтли мойларда номақбул бўлган парафинлар парафинсизлантириш жараёнида олинганидан ва мойсизлантирилганидан сўнг қимматли хом-ашё ҳисобланади (техник парафинлар ва техник церезинлар).

Парафинсизлантириш жараёни нафақат мой ишлаб чиқаришда ишлатилади. Дизель ёқилғиларда ва баъзи бошқа маҳсулотларда қаттиқ кристаллик углеводородларнинг мавжуд бўлишига ҳам йўл қўйилмайди. Шунинг учун бу маҳсулотларнинг паст қотадиган навларини олиш, шунингдек уларни ишлаб чиқариш хом-ашёлари манбаларини ошириш учун ҳам парафинсизлантириш жараёни қўлланилади.

Мазкур диссертациянинг асосий мақсадларидан бири – парафинсизлантиришнинг турли усулларини қиёсий баҳолаш, уларнинг техник ва физик-кимёвий хоссаларини тавсифлаш ва алоҳида жараёнларни мақсадга мувофиқ қўлланилиш соҳаларини белгилаб олиш ҳисобланади. Парафинсизлантириш жараёнинефтни қайта ишлаш технологияси жараёнларининг энг техник жиҳатдан мураккаб турларига киритилади.

Шунинг учун уларни амалга оширишнинг энг мақбул шарт-шароитларини ва ўтказишнинг оптимал режимларини танлаш жуда муҳим бўлади. Мазкур танлов фақатгина ушбу жараёнлар принципларини ва уларни бошқарадиган қонуниятларни тўғри тушуниш асосида бажарилиши мумкин. Шу сабабли ушбу диссертацияда парафинсизлантириш жараёнига тегишли бўлган назарий муаммоларнинг кўриб чиқилишига кўпроқ эътибор берилди.

- **Ишнинг мақсади:** Нефт маҳсулотларини депарафинлаш технологик жараёнларига таъсир этувчи омилларни тадқиқ қилиш
- **Тадқиқотнинг асосий вазифалари:**
- Нефть хом-ашёсини парафинсизлантириш жараёнларининг мақсадини аниқлаш.
- Мойли хом-ашё ва уни компонентларининг физик ва кимёвий хоссаларини ўрганиш;
- Депарафинизация жараёнларининг назарий асослари ва тажриба натижалари.

Қўйилган масалаларни ечиш усуллари

- Парафинсизлантириш жараёни моҳиятини ўрганиш;
- Жараённинг физик-кимёвий асосларини ўрганиш;
- Депарафинизация учун хом-ашё классификацияси;
- Депарафинизация учун хом-ашё компонентларини ўрганиш;
- Қаттиқ углеводородлар (парафинлар) кристаллик структураси;
- Эритмалардан парафинлар кристалланиш жараёнлари шакллари ўрганиш;
- Депарафинизация жараёнларининг эҳтимолли принциплари;
- Кристаллизация йўли билан депарафинизацияланиш жараёнини ўрганиш;
- Эритувчилар билан суюлтириш жараёнини ўрганиш
- Карбамид билан депарафинизация жараёнини ўрганиш
- Адсорбцион депарафинизация жараёнини ўрганиш

- Депарафинизация жараёнларини -тажриба йўли билан ўрганиш

Амалий аҳамияти.

Депарафинизация жараёнлари ҳар бир тури (кристаллизация йўли билан депарафинизация, карбамидли депарафинизация, экстракцион депарафинизация, адсорбцион депарафинизация) батафсил ўрганиб чиқилди.

Чоп этилган ишлар.

1. Хамидов Д.Г., Базаров Г.Р. Физико-химические основы процесса депарафинизации нефтепродуктов. «Вопросы науки и образования». Издательство проблемы науки. 2017. №3(4).С.29-30.
2. Хамидов Д.Г., Базаров Г.Р. Компоненты сырья для депарафинизации. Бухарский инженерно-технологический институт, материалы международной научно-практической конференции. “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и в системе подготовки кадров”. Бухара.2017.С.68-69.
3. Хамидов Д.Г., Базаров Г.Р. “Депарафинизация учун тозаланган дистилят мойли хом-ашё”. Бухоро мухандислик –технология институти. “Инновацион техника ва технологиялар тадбири фаол тадбиркорликни ривожлантиришнинг устивор йўналишлари сифатида” мавзусида педагог-ходимлар, илмий-тадқиқотчилар ва талабалар илмий – амалий анжумани материалли.Бухоро.2018.393-395б.

Ишнинг ҳажми. Ушбу магистрлик диссертацияси кириш қисми, учта асосий бўлим, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат бўлиб, шу жумладан матн 103 саҳифадан, 14 та чизмадан ва 4 та жадвалдан ташкил топган.

I-БОБ. НЕФТЬ ХОМ-АШЁСИНИ ПАРАФИНСИЗЛАНТИРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ МАҚСАДИ

1.1. Парафинсизлантириш жараёни моҳияти

Нефть маҳсулотларига қўйиладиган асосий талаблардан бири уларнинг паст ҳароратлардаги ҳаракатчанлиги ҳисобланади. Ёқилғи ва мойлар ҳаракатчанлигининг йўқотилиши қаттиқ углеводородлар (парафинлар ва церезинлар) нинг ҳарорат пасайишида нефть фракциялари эритмаларидан кристалланиш, ва натижада суюқ фазани боғлаб олувчи структураланган системани ҳосил қилиш билан тушунтирилади. Қотишнинг паст ҳароратига эга нефть мойларини олиш учун уларни ишлаб чиқариш технологиясига парафинсизлантириш жараёни киритилиб, унинг мақсади қаттиқ углеводородларни йўқотиш ҳисобланади. Шу вақтнинг ўзида мой ва ёқилғиларда номақбул бўлган қаттиқ углеводородлар кенг қўлланиладиган парафинлар, церезинлар ва уларнинг асосидаги маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун қимматли хом-ашё ҳисобланади.

Парафинларнинг олинishi ва қўлланилиши

Парафинлар сўнгги углеводородларнинг аралашмаси бўлиб, одатда уларнинг углерод занжири тармоқланмаган бўлади ($C_{18}H_{38}$ дан $C_{35}H_{72}$ гача). Парафинларда шунингдек кичик миқдорда тармоқланган алканлар, аренлар ёки нафтенлар ҳам бўлиши мумкин.

Парафин – пайпасланганда қаттиқ, мойли модда, ярим шаффоф, кристаллик тузилишли, молекуляр массаси 300-450. Иситилганда 45-65 °C да эрийди, эриган ҳолатида кичик қовушқоқликка эга. Парафинлар кўплаб кимёвий реагентларга инертн бўлади. Улар нитрат кислотаси, ҳаво кислороди (140 °C да) ва бошқа баъзи оксидловчилар билан оксидланиб, табиий ва ҳайвон ёғларда мавжуд бўлган мой кислоталарига ўхшаш турли мой кислоталарни ҳосил қилади. Парафин оксидланишидан олинадиган синтетик мой кислоталари табиий ва ҳайвон мойларнинг ўрнида парфюмерия саноатида, мойловчи моддаларни ишлаб чиқаришда, ювиш

воситалари ва бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Парафинлар хлор билан реакцияга киради, бунда парафиннинг хлорли ҳосилалари пайдо бўлиб, улар нефть мойларига присадкаларни ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида ишлатилади.

Парафинлар шу қаторда бошқа маҳсулотлардан, масалан озокеритдан ҳам олиниши мумкин. Фракцион таркиб, эриш ҳарорати ва кристаллик структурадан боғлиқ равишда парафинлар суяқ (эриш ҳарорати $t_3=27^{\circ}\text{C}$), каттик ($t_3=28-70^{\circ}\text{C}$) ва микрокристаллик ($t_3 >60-80^{\circ}\text{C}$) церезинларга ажратилади. Бир хил эриш ҳароратида церезинлар парафинлардан юқори молекуляр массаси, қуюқлик ва қовушқоқлиги билан ажралиб туради. Церезинлар дутаб турган сульфат кислотаси, хлорид кислотаси билан фаол реакцияга киришади, парафинлар эса улар билан кучсиз таъсирлашади. Нефтни ҳайдашда церезинлар чўкмада концентрацияланади, парафинлар эса дистиллят билан ҳайдалади. Мазутни ҳайдашдан сўнг чўкмада концентрацияланган церезинлар асосан циклоалканлар ва кам миқдорда каттик аренлар ва алканлар аралашмасидан иборат бўлади. Изоалканлар миқдори церезинда нисбатан анча кам.

Тозалаш даражаси бўйича парафинлар қўйидагиларга ажратилади:

- гачлар (петролатумлар), улар массасининг 30% гача мой сақлайди;
- тозаланмаган парафинлар (церезинлар), мой миқдори 6% массагача;
- тозаланган ва юқори тозаланган парафинлар (церезинлар).

Тозалаш даражасидан боғлиқ равишда уларнинг ранги оқ (тозаланган ва юқори тозаланган маркалари) ёки сал сарғишроқ, ва оч сариқдан оч жигарранггача бўлади (тозаланмаган парафинлар). Парафин учун кристалларнинг пластинали ёки лентали структураси хос бўлади.

Парафинлар қўлланилиши:

Парафинлар электротехникада, озиқ-овқат (чуқур тозалаш парафинлари: $t(\text{эриш}) = 50-54^{\circ}\text{C}$; мой миқдори 0.5-2.3% масса, Е905х

озуқавий кўшимчаси сифатида рўйхатга олинган), парфюмерия ва косметика саноатида, тиббиётда кенг қўлланилади:

- ёруғлик шамлари;
- паст ҳароратларда эластиклигини сақлайдиган озиқ-овқат маҳсулотлари кадоқларини қоплаш ва тўйинтириш учун;
- озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш учун мўлжалланган ёғоч, бетон, металл сиғимларни қоплаш учун қотишмалар компоненти сифатида;
- бензин билан аралашмаси – антикоррозион қоплама (ёнгинга хавфли!);
- косметикада вазелин ишлаб чиқариш учун;
- синтетик мой кислоталари, тиббиёт техникаси маҳсулотлари ва косметика воситаларини ишлаб чиқариш учун
- парафин билан даволаш, парафинотерапия, парафин маскалар.

Парафин билан даволаш таянч-ҳаракат аппарати касалликларида, бўғимлар, пайлар ва суяклар шикастланиши асоратларида тавсия қилинади. Парафин билан даволаш термик даволаш турларидан бири бўлиб, бунда эритилган парафин аппликациялар, қатламлаб қўйиш ёки ванна кўринишида қўлланилади, ва ҳозирги кунда терини самарали намлаш воситаси сифатида косметологияда кенг қўлланилади. Парафин 52-54 градусда эритилади ва кейин оқ рангли қовушқоқ қуюқ масса кўринишида терига аппликациялар сифатида қўйилади. Парафиннинг юқори ҳарорати куйиб қолиш нуктаи назаридан жуда хавфсиздир – паст иссиқлик ўтказувчанликка эга бўлиб, у иссиқликни жуда кичик миқдорларда узатиб туради. Терини ушбу бир маромда иситилиб турилиши кўплаб ижобий таъсирларни беради – хужайралараро ораликлар кенгаяди, терининг юқори дағал қатлами юмшаяди, теридаги ковакчалар очилади, тер ажратиш ошади. Аммо намлик сиртдан кўтарилиб чиқмайди, чунки парафин терининг бу қисмини жуда яхши изоляциялаб туради. Намлик яна терига киради, ва унинг сув мувозанатини тиклайди. Процедура шу билан тугатиладики, парафин барча яқин турган тўқималарни зич боғлаб олади. Бу терининг чўзилишига, силлиқланишига

ёрдам беради. Бундай “чўзувчи” хусусият юздаги шишганлик билан курашишда яхши самара беради. Парафиннинг энг яхши ҳислатларидан бири унинг универсаллиги ҳисобланади: аппликация тананинг исталган қисмига – қўл, оёқ ва юзга қўйилиши мумкин.

Парафинлар олиниши:

Тозаланмаган қаттиқ парафинлар қўйидаги усулларда олинади:

1. гачлар ва петролатумлар – мойлар ишлаб чиқариш (парафинсизлантириш) нинг қўшимча маҳсулотларини эритувчилар (кетон, бензол ва толуол аралашмаси, дихлоретан) ёрдамида мойсизлантириш, бунда тозаланмаган парафинлар (гачдан) ва церезина (петролатумдан) олинади;
2. юқори парафинли нефть дистилятларидан кетон, бензол ва толуол аралашмаси билан парафинни ажратиб олиш ва мойсизлантириш;
3. қаттиқ парафинларни эритувчиларни ишлатмасдан (кристаллизаторларда ва фильтрли пресслаш йўли билан) кристаллизацияси. Тозаланмаган парафинлар бундан сўнг кислота-ишқорли, адсорбцион (контакт ёки перколяцион) ёки гидрогенизацион қўшимча тозалаш орқали нави кўтарилади (қўшима тозаланади). Мақсад – ранг ва ҳид берувчи нобарқарор моддаларни йўқотиш.

Суюқ парафинлар дизель фракциялардан қўйидаги усулларда ажратиб олинади:

1. ажратиб олувчи эритувчилар (ацетон, бензол ва толуол аралашмаси) ёрдамида парафинсизлантириш;
2. карбамид парафинсизлантириш (паст қотувчи дизель ёқилғиси ишлаб чиқаришда);
3. молекуляр элактларда адсорбциялаш (ғовакли синтетик цеолит ёрдамида суюқ парафинлар C_{10} - C_{18} ажратиб олиш.

Нефть фракцияларнинг қаттиқ углеводородлари суюқ углеводородлар каби турли молекуляр массадаги нормал тузилишли парафин углеводородларнинг мураккаб аралашмаси бўлади:

изопарафинлар – молекуладаги углерод атомлари сони, тармоқланганлик даражаси ва ўринбосарлар ҳолати бўйича фарқланади; халқалар турли сони ва ҳам нормал, ҳам изотузилишли узун ён занжирларга эга бўлган нафтен, ароматик ва нафтеноароматик парафинлар.

Қаттиқ углеводородлар эриш ҳарорати уларнинг молекулалари структурасидан боғлиқ бўлади, ва бу молекуладаги углерод атомлари бир хил сонига эга, аммо структураси ва ўринбосар жойлашуви билан фарқланадиган уч турдаги углеводородлар мисолида кўриниб турибди (1-расм). Масалан, ўринбосарнинг н-алкан занжиридаги углерод биринчи атомидан иккинчисига ўтишида углеводородлар эриш ҳарорати кескин пасаяди. Ўринбосарнинг молекула марказига қараб янада ҳаракатланишида эриш ҳарорати пасайиб боради, бунда тўйинган ўринбосарлар (2 ва 3 эгри чизикларга қаранг) фенил радиалларга нисбатан углеводородлар эриш ҳарорати пасайишига кўпроқ таъсир кўрсатади.

Қаттиқ углеводородлар кимёвий таркиби фракция қайнаб чиқиши ҳарорат чегараларидан боғлиқ бўлади. Нефтнинг паст қайнайдиган мойли фракцияларида асосан нормал тузилишли қаттиқ парафин углеводородлар бўлади. Қайнаб чиқиши ҳарорат чегаралари ошиши билан н-алканлар миқдори камаяди, парафин ва циклик углеводородлар, айниқса нафтен углеводородлар концентрацияси эса ортади. Мазут ҳайдалишидан қолдикда концентрланадиган қаттиқ углеводородларнинг (церезинларнинг) асосий компоненти бўлиб кўпроқ изотузилишли ён занжирли нафтен углеводородлар ҳисобланади; камроқ миқдорда уларда шунингдек узан алкил занжирли парафин ва ароматик углеводородлар мавжуд бўлади. Фракция қайнаб чиқиши ҳарорати ошиши билан қаттиқ углеводородлар умумий миқдори ҳам ортади, ва уларнинг эриш ҳарорати ҳам мос равишда ошиб боради.



1.1-расм. Моноалмашган н-алканлар эриш ҳароратининг ўринбосар ҳолати ва структурасидан боғлиқлиги: 1-фенилэйкозанлар ($C_{26}H_{46}$); 2-циклогексилэйкозанлар ($C_{26}H_{52}$); 3-бутилдокозанлар ($C_{26}H_{54}$).

Парафинсизлантириш жараёнининг моҳияти қаттиқ углеводородларни суюқ фазадан ажратиб олишдан иборат, шу сабабли уларнинг кристаллик структураси, яъни кристалллар шакли ва ўлчамлари катта роль ўйнаб, азалар ажралиши тезилиги ва аниқлигини сезиларли белгилаб беради. Қаттиқ углеводородлар кўп компонентли аралашма бўлганлиги сабабли, нафақат алоҳида гомологик қатор углеводородлари, балки уларнинг аралашмалари кристаллик структураси ҳам катта аҳамият касб этади. Эриш ҳарорати бўйича яқин турувчи парафин, нафтен ва ароматик углеводородлар кристалллари структураси электрон микроскопия (13 000 мартагача катталаштириш) ёрдамида ўрганиб чиқилган. Барча қаторлар углеводородлари кутбланмаган эритувчилардан, шу жумладан нефть фракцияларидан кристалланишида параллель ромбсимон текисликлардан иборат орторомбик шаклдаги кристаллларни ҳосил қилади, яъни ҳар бир текислик (қатлам) илгари ҳосил бўлган текислик устида шаклланади. Турли гомологик қаторларга тегишли қаттиқ углеводородлар кристаллари ромбсимон текисликлар (қатламлар) ўлчамлари ва сони бўйича фарқланади. Нафтен ва айниқса ароматик углеводородлар кристалларнинг кичикроқ ўлчамлари ва ромбсимон текисликларнинг кичикроқ сони билан характерланади.

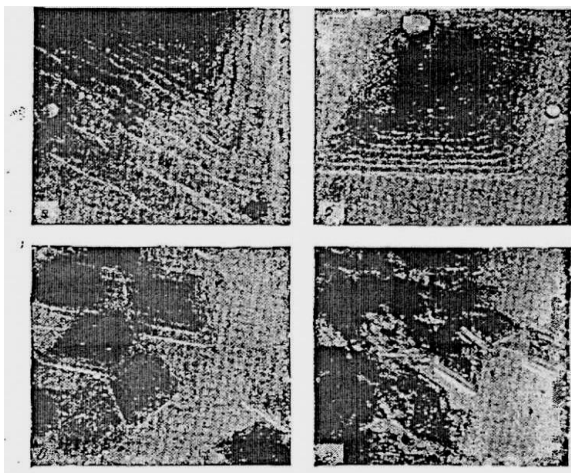
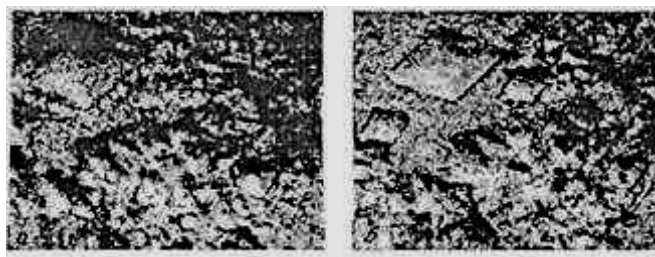


Рис 1.2. Қаттиқ углеводородларнинг кристаллик структураси:
а - нормал парафинлар,
б – изопарафинлар,
в -, г – моноциклик-ароматик парафинлар.

Нефтнинг қаттиқ углеводородлари асосан изоморф моддаларга тегишли бўлиб, ўзаро кристалланишда циклик углеводородлар молекулаларида нормал тузилишли ён занжирлар мавжудлиги сабабли аралаш кристалларни ҳосил қилиши мумкин.

Ҳарорат пасайишида биринчи навбатда юқори эрувчан углеводородлар кристаллари ажралиб чиқиб, уларнинг кристаллик панжарасида кетма-кет равишда эрувчанлик ҳарорати пастроқ бўлган углеводородлар кристалланади. Ювилган кристаллар таҳлили шуни кўрсатдики, улар юқори эрувчан углеводородлар кристалларида ажралиб чиққан углеводород C_{24} га тегишли бўлган.



1.3-расм. Н-алканларнинг C_{24} ва C_{36} ацетондаги эритмасидан биргаликда кристаллашдан олинган кристаллар стурктураси.

Углеводород мухитларда биргаликда кристаллашда кристаллар шакли орторомбиклигича қолади, уларнинг ўлчамлари эса парафинлар билан аралашмада циклик углеводородлар миқдоридан боғлиқ бўлади, ва аралашмада ушбу углеводородлар концентрацияси қанчалик юқори бўлса,

кристаллар ўлчамлари шунча кичик бўлади. Қутбли эритувчилардаги эритмалардан кристалланишда фақатгина парафин углеводородлар тўғри орторомбик шаклдаги кристаллларни ҳосил қилади. Қаттиқ циклик углеводородлар кристаллари ҳам ромб шаклига эга, аммо ромбсимон текисликларнинг бурчаклари кесилган ва ўткир бўлади. Худди шундай шаклга парафин ва циклик углеводородлар ҳам эга бўлади, жумладан аралашмада нафтен ва айниқса ароматик углеводородлар миқдори қанча кўп бўлса, кристаллар ўлчамлари шунча кичик бўлади. Қаттиқ углеводородлар кристаллик структураси қатрон моддалар иштирокида ўзгаради. Қатронлар характеридан боғлиқ равишда ёки нотўғри шаклли йирик кристаллар (биргаликда кристалланиш) ҳосил бўлади, ёки кристалларнинг орторомбик структураси сақланган ҳолда уларнинг агрегацияси (кристалларда қатронларнинг адсорбцияси) кузатилади.

Нефть маҳсулотлари парафинсизланиши бир неча усулларда амалга ошади: хом-ашё совитилишида қаттиқ углеводородлар кристалланиши; хом-ашёнинг ажратиб олувчи эритувчиларда совитилишида қаттиқ углеводородлар кристалланиши; карбамид билан комплекс ҳосил қилиш; қаттиқ углеводородларни паст қотадиган маҳсулотларга каталитик ўзгаритириш; хом-ашёни юқори ва паст қотадиган компонентларга адсорбцион ажратиш; биологик таъсир ёрдамида. Саноатда энг кўп қўлланиладиган усул бўлиб ажратиб олувчи эритувчилар ёрдамида парафинларсизлантириш ҳисобланади. Карбамидли парафинларсизлантириш камроқ ишлатилиб, у асосан дизель ёқилғилар дистиллятларининг қотиш ҳароратини пасайтириш учун ишлатилади.

1.2. Жараённинг физик-кимёвий асослари

Бу жараён паст ҳароратларда баъзи эритувчиларда қаттиқ ва суяқ углеводородларнинг турлича эрувчанлигига асосланади, ва исталган фракцион таркибли мойли хом-ашё учун ишлатилиши мумкин. Мойли фракцияларнинг қаттиқ углеводородлари чегараланган миқдорда

кутбланган ва кутбланмаган эритувчиларда эрийди. Кўрсатиб ўтилганидек, мазкур углеводородларнинг эрувчанлиги қаттиқ моддаларнинг суяқликларда эриши умумий назариясига бўйсунди, ва қўйидаги ҳолатлар билан характерланади: фракция зичлиги ва қайнаб чиқиши ҳарорати ошиши билан қаттиқ углеводородлар эрувчанлиги камаяди; айнан битта ҳарорат интервалида қайнаб чиқадиган фракциялар учун битта гомологик қатор қаттиқ углеводородлари молекуляр массаси ортиши билан уларнинг эрувчанлиги камаяди; ҳарорат ошиши билан қаттиқ углеводородлар эрувчанлиги ортади.

Кутбли эритувчиларда углеводородлар эрувчанлиги уларнинг молекулалари кутбланиши хусусиятидан боғлиқ бўлади, ва бу углеводородлар молекулалари структура хусусиятлари билан боғлиқ бўлади. Қаттиқ углеводородлар молекулаларининг паст кутбланиши натижасида бу боғларнинг индукцияланган диполь моментлари кичик бўлади, шу сабабли кутбли эритувчиларда қаттиқ углеводородлар эриши асосан дисперсион кучлар таъсирида амалга ошади. Мойли фракцияларнинг қолган компонентлари эрувчанлиги индукцион ва ориентацион ўзаро таъсирлар натижаси бўлиб ҳисобланади, жумладан бунда кутб кучлари таъсири шунчалик каттаки, ҳатто паст ҳароратларда ҳам бу компонентлар суяқ ҳолатини сақлаб қолади. Ҳарорат пасайишида дисперсион кучлар таъсири аста-секин пасаяди, кутб кучлари таъсири эса аксинча ошади; натижада паст ҳароратларда қаттиқ углеводородлар эритмадан ажралиб чиқади, ва узун парафин занжирлар мавжудлиги туфайли кристаллларни ҳосил қилиб яқинлашади.

Парафинсизлантириш жараёнида ишлатиладиган эритувчи қўйидаги хоссаларга эга бўлиши лозим:

- 1) жараён ҳароратида хом-ашёнинг суяқ углеводородларини эритиб, қаттиқ углеводородларини эса эритмаслиги лозим;
- 2) парафинсизлантириш (якуний совитиш) ва парафинсизлантирилган мой қотиш ҳароратлари орасида минимал фарқликни таъминлаши, ва қаттиқ

углеводородларнинг йирик кристаллари ҳосил бўлишига ёрдам бериши лозим. Кўрсатиб ўтилган ҳарорат фарқланиши парафинсизлантириш ҳарорат эффекти деб айтилади;

3) анча юқори ва анча паст бўлмаган қайнаш ҳароратига эга бўлиши керак, чунки юқори қайнаш ҳарорати энергия харажатлари ошишига олиб келади, ва эритувчи тикланишида углеводородларнинг оксидланишини чақиради; паст қайнаш ҳарорати эса жараёни юқори босим остида ўтказиш заруриятига олиб келади;

4) парафинсизлантириш ҳароратида кристалланмаслиги ва филтрлаш тўқимасини бекитмаслиги учун паст қотиш ҳароратига эга бўлиши, коррозия-пассив бўлиши керак;

5) иқтисодий жиҳатдан арзон ва оммабоп, санитария меъёрлари бўйича қулай бўлиши лозим.

Парафинсизлантириш учун ҳам қутбли, ҳам қутбсиз эритувчиларнинг кўплаб турлари таклиф қилинган. Аммо уларнинг бир неча турларигина саноатда ўз ўрнини топди - кетонлар, хлорорганик бирикмалар, суюлтирилган пропан, бензиннинг ёнгил фракцияси – нафта. Ҳозирги вақтда қутбли эритувчилар – паст молекуляр кетонлар, айниқса метилэтилкетон ва ацетондан фойдаланиб парафинсизлантириш жараёни энг кўп тарқалган ҳисобланади; баъзан метилизобутилкетон ёки суюлтирилган пропан ҳам ишлатилади.

Нефть мойларини ишлаб чиқаришда парафинсизлантириш жараёни энг мураккаб, сермашаққат ва қиммат жараён ҳисобланади. Унинг самарадорлиги ва тежамкорлиги айниқса суспензияларни филтрлаш тезлигидан боғлиқ бўлади; суспензияларни филтрлаш тезлиги якуний натижада хом-ашёни эритувчи билан совитиш жараёнида ҳосил бўладиган қаттиқ углеводородлар кристаллари структураси билан белгиланади, чунки уларнинг ўлчамида қаттиқ фазанинг суюқ фазадан ажралиб чиқиш тўлиқлиги ва тезлиги боғлиқ бўлади.

Қаттиқ углеводородлар кристалланиши ўта тўйинган эритмадан кристалл муртаклари ажралиб чиқишидан бошланади. Эритмани янада совитишда жараён ҳосил бўлган кристалланиш марказларида давом этади. Кристалланиш давомида йирик кристалларни олиш учун совитишнинг илк босқичида ҳосил бўладиган муртаклар сони кўп бўлмаслиги лозим, чунки кейинги кристалланиш босқичлари айнан шу марказларда давом этади. Муртакларнинг кўп сони бўлганида майда кристаллик структура пайдо бўлади.

Ҳосил бўлган кристалланиш марказларида эритмадан қаттиқ фазанинг ажралиб чиқиши тезлиги (г/с да) И. И. Андреев тенгламаси бўйича аниқланиши мумкин:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{DS}{\delta} (x - x') \quad (1.1)$$

Бу ерда $\frac{dx}{dt}$ - вақт бирлиги ичида кристалланган модда миқдори;

D - тўйинган эритмада углеводород молекулалари диффузияси коэффиценти;

b - диффузион йўлнинг ўртача узунлиги; S – ажралиб чиққан қаттиқ фаза юзаси; x – ўта тўйинган эритма концентрацияси; x' – кристаллар муртаклари дисперслиги берилган даражасида уларнинг эрувчанлиги.

Диффузия коэффиценти D Эйнштейн тенгламаси бўйича аниқланади:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi r \eta} \quad (1.2)$$

Бу ерда R — универсал газ доимийси; N — Авогадро сони; T — кристалланиш абсолют ҳарорати; η — муҳитнинг динамик қовушқоқлиги; r — қаттиқ углеводород молекуласининг ўртача радиуси.

D қиймат ўрин алмаштирилишида тенглама (1.1) қўйидаги кўринишга эга бўлади:

$$v = \frac{R}{6\pi N} = \frac{ST}{r\eta\delta} (x - x') \quad (1.3)$$

Бундан келиб чиқадики, ҳосил бўлган кристалланиш марказларида эритмадан қаттиқ фазанинг ажралиб чиқиши тезлиги муҳитнинг қовушқоқлигидан, диффузион йўлнинг ўртача узунлиги, қаттиқ углеводород молекуласининг ўртача радиуси, T ҳароратда эритма концентрацияси ва ажралиб чиққан қаттиқ фазанинг эрувчанлиги орасидаги фарқликдан боғлиқ бўлади.

II-БОБ.МОЙЛИ ХОМ-АШЁ ВА УНИНГ КОМПОНЕНТЛАРИНИНГ ФИЗИК ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

2.1. Депарафинизация учун хом-ашё классификацияси

Депарафинизация жараёни дизель ёқилғилардан бошлаб оғир қолдиқ мойларгача бўлган турли хил нефть маҳсулотларини олишда қўлланилади.

Депарафинизация учун хом-ашё турларини фракцион таркиби бўйича ўзаро сезиларли фарқланадиган иккита гуруҳга ажратиш мумкин: дистилят маҳсулотлар ва қолдиқ табиатли маҳсулотлар

Агар дистилят хом-ашёнинг қайнаш охири дизель ёқилғилар учун 320-380° бошланиб, оғир дистилят мойлар учун 520-550° гача бўлган чегарада бўлса, у ҳолда қолдиқ хом-ашё қайнаш бошланиши 400-500° га тенг бўлади, ва у ўз таркибида қайнаш ҳарорати 600° дан анча юқори бўлган юқори қайнар нефть компонентлари фракцияларини сақлайди. Дистилят ва қолдиқ хом-ашё қайнаш ҳароратларидаги фарқлик ушбу маҳсулотларнинг молекуляр оғирликлари фарқи билан боғлиқ бўлади, бунинг натижасида бошқа хоссалар ҳам турлича бўлади.

Масалан, қолдиқ маҳсулотлар дистилят маҳсулотларга нисбатан юқориро қовушқоқлик ва зичликка эга; қолдиқ маҳсулотлар эритувчиларда анча қийинроқ эрийди. Кимёвий таркиби ва тузилиши бўйича қолдиқ хом-ашё молекуласи анча мураккаброқ, қолдиқ маҳсулотларда анча кўпроқ миқдорда қатрони моддалар, полициклик ва юқори конденсацияланган ароматик углеводородлар ва ҳок. мавжуд бўлади.

Қолдиқ ва дистилят хом-ашёларнинг турли физик хоссалари ва кимёвий таркиби туфайли турли хил депарафинизация усулларини қўллашга тўғри келади. Масалан, енгил дистилят маҳсулотлари учун анча самарали бўлган филтрпресшлаш билан депарафинизация ёки карбамид билан депарафинизация усуллари оғир қолдиқ хом-ашё учун тўғри келмайди.

Технологик тайёрлаш жиҳати бўйича депарафинизация учун хом-ашёлар тозаланган ва тозаланмаган турларга бўлинади. Кўп ҳолларда

депарафинизацияга турли усулларда, кўпинча ажратиб олувчи эритувчилар билан тозаланган хом-ашё узатилади.

Дистиллят хом-ашёдан тозаланмаган кўринишда тайёрлаш технологияси жиҳатдан тозалашни умуман талаб қилмайдиган маҳсулотлар, масалан баъзи нефтларнинг дизель ёқилғилари, юқори сифатли бўлмаган енгил индустриал мойлар ва бошқа маҳсулотлар депарафинизация қилинади. Шунингдек парафинли дистиллятлар ҳам тозалашсиз депарафинланиб, уларнинг қайта ишлаш якуний маҳсулоти бўлиб парафинсизлантирилган мой эмас, балки парафин ҳисобланади.

Қолдиқ маҳсулотлар эса тозаланмаган кўринишда фақат айрим ҳолатларда, депарафинизация жараёни тозалаш жараёни билан бирга амалга ошириладиган ҳолларда депарафинизация қилинади, масалан, катрон ва парафинни сульфат кислота билан биргаликда депарафинизация қилишда, пропан ёрдамида депарафинизация ва деасфальтизация жараёнларини амалга оширишда ва бошқ. Бироқ бу жараёнлар жуда кам ҳолларда ишлатилади, ва қолдиқ маҳсулотлар одатда тозаланган кўринишда депарафинизацияга узатилади.

Депарафинизация учун хом-ашё асосий турларининг техник хоссалари

Депарафинизация учун хом-ашёни тавсифлаш учун депарафинизацияга узатиладиган энг типик ва муҳим нефть маҳсулотларнинг хоссаларини кўриб чиқамиз. Бунда фақатгина депарафинизация жараёнига бевосита ёки билвосита маълум даражада алоқадор бўлган хоссаларга тўхталиб ўтамиз.

Дизель ёқилғилар

Дизель ёқилғилар – навидан боғлиқ равишда 150 дан 360° гача қайнаш ҳарорати чегараларига эга нефть дистиллят фракциялари. Дизель ёқилғиларнинг энг муҳим хоссаларидан бири бўлиб уларнинг қотиш ҳарорати ҳисобланади.

Қотишнинг керакли ҳароратига риоя қилиш учун одатда ёки дизель ёқилғисини анча паст қотиш ҳароратли дистиллятларни берувчи кам парафинли нефтлардан тайёрлашга, ёки юқори қотиш ҳароратига эга якуний фракцияларнинг миқдорини камайтириш учун дизель ёқилғиси қайнаш охирини пасатиришга ҳаракат қилинади. Бироқ дизель ёқилғиларнинг қотиш ҳароратини яхшилашнинг ушбу йўллари уларнинг манбаларини сезиларли пасайтиради.

Дизель ёқилғиларни ишлаб чиқишга парафинли маҳслотларни янада кўпроқ жалб қилиш учун дизель дистиллятлар депарафинизациясига мурожаат қилинади. Бунда бир қатор ҳолатларда депарафинизация, масалан, дизель ёқилғиларнинг ёзги маркаларини ишлаб чиқишда, чуқур бўлмаган усулда, уларнинг қотиш ҳарорати ёки лойқаланиши ўрнатилган меъёригача етказиш талаб қилинганича амалга оширилади. Дизель ёқилғиларнинг ўта чуқур депарафинизацияси эса мақсадга мувофиқ бўлмайди, чунки унинг цетан сони тушиб кетади.

Парафин дистиллятлар

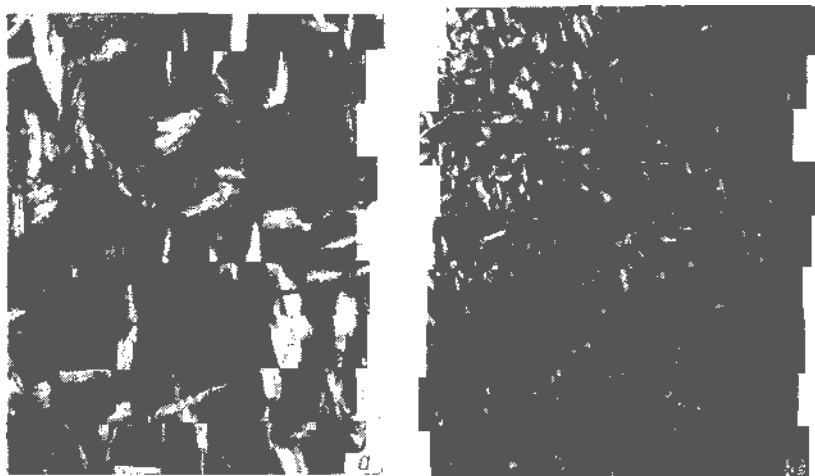
Парафин дистиллятлар деб асосан филтпресслаш ва терлаш (потение) усуллари билан парафин ишлаб чиқиш учун қўлланиладиган нефть фракциялари номланади. Парафин дистиллятларни қайта ишлаш якуний маҳсулоти бўлиб парафин ҳисобланади. Парафин дистиллятларнинг фильтрациясидан олинadиган филтратлар эса тўла депарафинизацияланмай қолади, қотиш юқори ҳароратларига, кўпинча 0° ва ундан юқори ҳароратларга эга бўлади, ва асосан крекинг учун ёки юқори сифатли бўлмаган индустриал мойларни ишлаб чиқиш учун хом-ашё сифатида ишлатилади. Парафин дистиллятларнинг юқорида кўрсатилган мақсади сабабли уларнинг барча хоссалари талаб қилинган сифатдаги парафин олиш учун хизмат қилади. Шу сабабли парафин дистиллятларнинг асосий хоссалари бўлиб унинг таркибидаги парафин миқдори, кристаллик структураси ва фракцион таркиби ҳисобланади. Парафин дистиллят олишда ва қайта ишлашда назорат учун

кўлланиладиган унинг сифат кўрсаткичларига парафин билан тўйиниш ҳарорати, қовушқоқлик, микроструктура, филтрланиш ва фракцион таркиби киради.

Парафин дистиллятдаги парафин миқдорини уни қайта ишлашда маҳсулот парафини чиқиши, бундан эса, парафин ишлаб чиқариш учун парафин дистиллятнинг хом-ашё сифатидаги қимматлиги белгилаб беради. Совитилган парафин дистиллятнинг кристаллик структураси унинг фильтрациясида муҳим аҳамият касб этади, чунки парафин кристаллари катталигидан фильтрация тезлиги, бундан эса, филтрлаш қурилмаси унумдорлиги, шунингдек фильтрациядан сўнг олинadиган гачларни мойсизлантириш жараёнлари, айниқса терлаш жараёни самарадорлиги боғлиқ бўлади.

Парафин дистиллятда парафиннинг юқори миқдорига эришиш учун ушбу маҳсулотни юқори миқдорда парафин сақлаган нефтлардан олишга ҳаракат қилинади. Парафин дистиллятнинг яхши кристаллик структурасига эришиш учун унинг қайнаш чегаралари (айниқса қайнаш охири) қатъий белгиланган бўлиши лозим. Парафин дистиллятларнинг қайнаб чиқиш чегараларининг амалиётда анқиланган оптимал қийматлари $325-460^{\circ}$ интервалида бўлади. Парафин дистиллятларнинг қайнаши бошланиши ва тугаши 400° га яқинлашиши билан унинг фракцион таркиби торайиши унинг кристаллик структурасини яхшилайти ва парафин миқдорини оширади, қайнаш охири 460° дан ошганида фракцион таркиб кенгайтирилиши эса унинг кристаллик структурасини кескин ёмонлаштиради. Бунда яхши йирик кристаллик структурани олиш учун парафин дистиллятни бошқа юқори қайнар фракциялардан ажратиб олиш аниқлиги айниқса муҳим бўлади. Олинadиган маҳсулотларни аниқ фракцияларга ажрата оладиган яхши ишловчи ректификацион колонналарда парафин дистиллятни олишда қайнаш ҳарорати $470-485^{\circ}$ гача оширилиши мумкин. Ёмон ишловчи ректификацион колонналарда эса

парафин дистиллятни олишда қайнаш ҳароратини 460° дан пасайтиришга тўғри келади.



2.1-расм. Турли аниқликдаги фракцияланишга эга парафин дистиллятлар намуналарининг микрофотографиялари: а – аниқ фракцияларга ажратиб олинган; б - аниқ фракцияларга ажратиб олинмаган.

2.1-расмда бир хил қовушқоликка эга, бир хил чегараларда 95% га қайнаб чиқадиган нефтдан олинган, бироқ турли хил аниқликда фракцияланиб ажратилган парафин дистиллятлар намуналарининг микрофотографиялари келтирилган. Бу намуналарнинг кристаллик структурасидаги фарқликлар шу даражада яққол кўриниб турибдики, у изоҳни талаб қилмайди.

У ёки бу турдаги нефтнинг парафин дистиллятлар асосий фракциясида (яъни $325-460^{\circ}$ чегараларда қайнаб чиқадиган фракцияда) парафин миқдори бу турдаги нефтнинг табиати ва сифатидан боғлиқ бўлади, ва унинг парафинланганлигини баҳолаш учун анча сезиларли критерий бўлиб хизмат қилиши мумкин. Масалан, ўртача парафинланганликка эга нефтларда парафин дистиллят фракциясида парафин миқдори $14-17\%$ ни ташкил қилади. Паст парафинланганликка эга нефтларда парафин дистиллят фракциясида парафин миқдори $10-14\%$ гача тушади. Юқори парафинли нефтларда мазкур фракциядаги парафин миқдори $20-25\%$ гача етади. Ўта юқори парафинланганликка эга баъзи

конларнинг нефтларида парафин дистиллят асосий фракциясида парафин миқдори 28-42% гача етиши мумкин.

Парафин-дистиллят фракцияларнинг ўрнатилган фракцион таркибида ва уларнинг бир хил аниқликда фракцияланишида парафин-дистиллят фракцияларнинг филтрланиши улардаги парафин миқдоридан боғлиқ бўлади. Нормал катталиқ бўлиб 68-75 бўлинма даражасида филтрланиш ҳисобланади. 75 бўлинмадан юқори катталиқда филтрланадиган дистиллятлар ўта қоникарли, 60 бўлинмадан паст катталиқда филтрланадиган дистиллятлар эса қоникарсиз деб ҳисобланади. 50 бўлинмадан паст филтрланишда эса дистиллятлар филтрпресслаш учун умуман номақбул деб қабул қилинади.

Турли табиатли ва келиб чиқишли нефтлардан ажратиб олинган парафин-дистиллят фракцияларнинг кристаллик структурасига нисбатан мазкур қонуният ўрнатилган бўлиб, у анча муҳим амалий ва назарий аҳамият касб этади. Маълум бўлишича, исталган келиб чиқишли ва таркибли нефтлардан ректификациянинг бир хил аниқлигида олинган, бир хил чегараларда қайнаб чиқадиган (325-460°) ва тенг шароитларда совитилган парафин дистиллятнинг фракциялари ҳам характери, ҳам кристаллар шакли бўйича айнан бир хил, яхши ифодаланган йирик кристаллик структураларни беради. Бу фракциялар фақатгина ажратиб олинган парафин миқдори билан фарқланади.

Баъзи адабиёт манбаларида қайд этиб ўтилган майда кристаллик “игнали церезин” структураларнинг ҳеч бири бизлар бажарган тадқиқотларда берилган фракциялар учун юқорида кўрсатилган шароитларда ҳеч бир нефтлар учун олинмади. Микроскопда кўрилганда ташқи кўриниши бўйича штрихларни ёки майда игначаларни эслатувчи майда кристалли структуралар ушбу фракцияларда фақатгина уларнинг ҳайдалганда ноаниқ фракцияларга ажратилиши натижасида ёки микрофотографиялашда препаратларнинг ўта тезда совитилишида юқорироқ қайновчи фракциялар билан аралашishi натижасида кузатилди.

Бу ерда бизлар парафин-дистиллят фракцияларнинг бир қатор алоҳида хоссаларига тўхталиб ўтганимиз сабаби шундаки, ушбу ҳолат туфайли қайд этиб ўтилган умумий қоида ва қонуниятлар (тўйиниш ҳарорати, қайнаш чегаралари ва парафин миқдори орасидаги боғлиқлик, кристаллик структуранинг фракцион таркибдан ва фракцияларга ажратиш аниқлигидан боғлиқлиги, турли келиб чиқишли нефтларнинг бир хил дистиллятлари учун кристаллар шакли ва ўлчами бир хиллиги ва ҳоқ.) кейинчалик кўриб чиқиладиган бошқа дистиллят парафинли маҳсулотларга, улар тозаланган ёки тозаланмаган бўлишидан қатъий назар, хос бўлади.

Тозаланган дистиллят хом-ашё

Бу категория остига депарафинизация учун хом-ашё сифатида ишлатилиши мумкин бўлган кўплаб нефтнинг дистиллят маҳсулотлари киритилиши мумкин. Бироқ бу категория хом-ашёси характеристикаси учун уларнинг энг типик вакиллари алоҳида турларини кўриб чиқиш билан чекланишимиз мумкин.

Депарафинизация учун тозаланган дистиллят мойли хом-ашёнинг энг характерли мазкур вакиллари бўлиб ҳозирги вақтда нефтни қайта ишлаш заводлари типик технологик схемасида қабул қилинган мой-парафин шоҳобчалари бўйича олинадиган иккита асосий мойли оқимларнинг рафинатлари хизмат қилиши мумкин.

Мазкур маҳсулотлар қўйидаги технологик шароитларда ишлаб чиқилади. Нефтни ҳаёдашда АВТ да иккита мой-парафин дистиллят фракциялари: завод амалиётида вакуум колоннаси чиқиши жойи бўйича “ўрта дистиллят” номини олган 350-420° фракцияси; ва “пастки дистиллят” номини олган 420-500° фракцияси. Фракцияларнинг кўрсатилган қайнаш чегаралари фақатгина номинал бўлиб ҳисобланади, аслида эса бу чегараларда фракцион таркибнинг камроқ ёки кўпроқ даражада кенгайиши томон қайнашнинг ҳақиқий бошланиши ва охири

четланиши билан ушбу маҳсулотларнинг фақатгина асосий қисми қайнаб чиқади.

Ўрта ва пастки дистиллятлар фенол билан тозаланади. Фенол билан тозаланган маҳсулотлар ўрта ва пастки рафинатлар деб номланади ва кейинчалик депарафинизацияга узатилади. депарафинизациядан кейин олинган дистиллят мойлар одатда яна тупроқ билан тозаланади, ва кейингина товар маҳсулотлар сифатида чиқарилади, ёки бир-бири билан, ва баъзида қолдиқ мой билан аралаштирилади, ва бу орқали автотрактор, дизель, индустриал ва бошқа товар мойларнинг кенг ассортименти олинади.

Баъзи заводларда ўрта ва пастки дистиллятлар АВТ да ажратилмайди, балки колоннадан чиқарилиб, кейинчалик кенг фракция кўринишида қайта ишлатилади, ва зарурият туғилганида уни тозалаш ва депарафинизациядан сўнг компонентларга ажратилади.

Депарафинизацияланадиган маҳсулотларни дастлабки тозалаш, айниқса ажратиб олувчи эритувчилар билан тозалашни ўтказиш уларнинг кристаллик структурасига ижобий таъсир кўрсатади. Маҳсулотни тозалашдан сўнг унинг кристаллик структураси йирикроқ ва яққолроқ ифодаланган бўлади. Бунинг сабаби шундаки, уни тозалашда кристаллизацияга тўсқинлик қилувчи коллоид характерли моддалар қисман йўқотилади. Тозалашда шунингдек парафинлар асосий массаси кристаллик структураси майдаланишига олиб келувчи юқори молекуляр кристалланадиган моддаларнинг маълум бир улуши ҳам йўқотилиши мумкин. Ва яна, парафинли маҳсулотларни ажратиб олувчи эритувчилар билан тозалашда уларда парафин миқдори сезиларли ошади, бу эса маълум даражада унинг кристаллик структурасига ижобий таъсир кўрсатади.

Ўрта ва пастки дистиллятларнинг биргаликда қайта ишланишида кенг фракция рафинатлари депарафинизацияси яхши ректификацияланган ўрта ва пастки рафинатларнинг ажратилган депарафинизациясига нисбатан қийинроқ кечади. Биргаликда қайта ишлашда анча пастроқ сифатдаги

парафинлар олинади. Шу сабабли маълум заруриятсиз ўрта ва пастки дистиллятларнинг ажратилган қайта ишланишини кенг фракцияли қайта ишлаш билан алмаштиришга ҳожат йўқ

Тозаланган қолдиқ хом-ашё

Қолдиқ хом-ашё депарафинизацияси яққол мисоллари сифатида кўйидагилар кўрсатилиши мумкин:

- 1) пропан эритмасида фенол-крезол аралашмасидан тозалаш рафинатлари;
- 2) кислотали-контакт усулда тозаланган гудрон;
- 3) нефтни қайта ишлаш заводлари типик схемаси бўйича шарқий ноҳияларнинг олтингугуртли мойли нефть аралашмасидан депарафинизация ва контактли қўшимча тозалашдан сўнг товар мойларнинг қолдиқ компоненти олинганида ушбу нефть аралашманинг деасфальтлаштирилган гудронини фенол билан тозалашдан олинган рафинат.

Депарафинизация учун қолдиқ хом-ашёнинг характерли хоссаси шундаки, унинг таркибига мувофиқ нефтларнинг барча юқори қайнар ва юқори молекуляр углеводородлари, шу жумладан энг юқори молекуляр қаттиқ углеводородлар ҳам киради. Бу жиҳат қолдиқ маҳсулотларни ташкил қилувчи ҳам суюқ, ҳам қаттиқ компонентларнинг кимёвий структураси ва хоссаларининг мураккаблигини ва турли-туманлигини изоҳлайди. Юқори молекуляр оғирлиги сабабли қолдиқ маҳсулотлар таркибига кирувчи қаттиқ углеводородлар (юқори молекуляр парафинлар) анча кичик кристаллик структурага эга бўлади.

Ушбу кичик кристаллик структура ҳолатида бўлган қаттиқ углеводородларнинг таркибида табиати ҳали тўлалигича аниқланмаган баъзи фаол моддалар бўлмаганида мазкур қаттиқ углеводородларни қолдиқ маҳсулотлардан депарафинизация йўли билан ажратиб олиниши анча мураккаб кечарди. Бу фаол моддалар қаттиқ углеводородларнинг умумий кристаллик структурасига сезиларли таъсир кўрсатади ва алоҳида кичик

кристаллчаларнинг нисбатан йирик ва у ёки бу даражада компакт агрегатларга бирлашишига (коллоид системаларнинг коагуляцияси сингари) ёрдам беради. Кристаллчаларнинг агрегатларга бирлашиши майда кристаллик углеводородларнинг суёқ компонентлардан ёки уларнинг эритмаларидан ажралишини анча енгиллаштиради, ва уларнинг депарафинизациясига имкон яратади.

Депарафинизация учун қолдиқ хом-ашёнинг кристаллик структураси ушбу хом-ашё олинган нефть табиатидан анча боғлиқ бўлади.

Дистиллят маҳсулотлардан фарқли равишда, қолдиқ маҳсулотлар кристаллик структурасининг уларнинг келиб чиқишидан боғлиқлиги у билан изоҳланиши мумкинки, қолдиқ маҳсулотларнинг фракцион таркиби қайнаш ҳароратлари бўйича фақатгина қайнаш бошланиши билан сунъий чегараланади, дистиллят маҳсулотларда эса фракцион таркиб шунингдек қайнаш охири билан ҳам чегараланади. Қолдиқ маҳсулотларнинг қайнаш охири, бундан эса, унинг таркибига кирувчи компонентларнинг молекуляр оғирлиги юқори чегараси (ҳайдашда) чегараланмаганлиги сабабли, мазкур чегара дастлабки нефть таркибига кирган ва қолдиқ маҳсулотга ўтган юқори молекуляр моддалар билан аниқланади, яъни бошланғич нефть табиатидан боғлиқ бўлади. Шу сабабли бошланғич нефть табиатидан қолдиқ маҳсулотларни ташкил қилувчи компонентлар молекуляр оғирлиги функцияси, шу жумладан уларнинг кристаллик структураси каби хоссалар боғлиқ бўлиб қолади.

Қолдиқ маҳсулотларнинг кристаллик структураси бошланғич нефть табиатидан боғлиқлигининг бошқа сабаби бўлиб уларнинг таркибида қаттиқ углеводородлар кристаллчаларининг агрегациясини чақирадиган фаол моддалар мавжудлиги ҳисобланади. Бу фаол моддалар, эҳтимол, юқори қайнар юқори қайнар бирикмалар категориясига мансуб бўлади, чунки нефтни ҳайдашда улар дистиллятга ўтмайди, балки қолдиқда жамланади. Нефтларда мазкур фаол моддалар турли миқдорларда мавжуд бўлади, ва уларнинг табиати ва фаоллиги ҳам турлича бўлиши мумкин, бу

эса ҳар хил нефтларнинг қолдиқ маҳсулотларида мавжуд қаттиқ углеводородларнинг кристаллик структурасига ўз таъсирини кўрсатади.

Қолдиқ маҳсулотларнинг кристаллик структураси дистиллят маҳсулотларнинг кристаллик структураси каби уларни тозалаш даражасидан боғлиқ бўлади, бироқ бу боғлиқлик қолдиқ маҳсулотлар учун яққолроқ ифодаланган бўлади. Мазкур боғлиқлик шу билан изоҳланадики, тозалаш жараёнида қолдиқ маҳсулотларнинг таркиби дистиллят маҳсулотларнинг таркибига нисбатан кўпроқ ўзгаради. Қолдиқ маҳсулотларнинг фракцион таркиби ва хоссаларига пропан билан деасфальтизациялаш сезиларли таъсир кўрсатади, чунки деасфальтизациялашда компонентлар нафақат кимёвий табиати, балки яна молекуляр оғирлиги билан ҳам ажратилади. Бунда энг юқори молекуляр компонентлар деасфальтизациялашдан қолдиқларга, яъни асфальтга ўтади, бунинг натижасида деасфальтизацияланадиган маҳсулот маълум улушидан бўшаши мумкин. Қолдиқ маҳсулотлар кристаллик структурасининг бошланғич нефть табиатидан боғлиқлигининг бошқа сабаби бўлиб уларнинг таркибида қаттиқ углеводородлар кристаллчаларининг агрегациясини чақирувчи фаол моддалар мавжудлиги ҳисобланади. Бу фаол моддалар, эҳтимол, юқори қайнар юқори қайнар бирикмалар категориясига мансуб бўлади, чунки нефтни ҳайдашда улар дистиллятга ўтмайди, балки қолдиқда жамланади. Нефтларда мазкур фаол моддалар турли миқдорларда мавжуд бўлади, ва уларнинг табиати ва фаоллиги ҳам турлича бўлиши мумкин, бу эса ҳар хил нефтларнинг қолдиқ маҳсулотларида мавжуд қаттиқ углеводородларнинг кристаллик структурасига ўз таъсирини кўрсатади.

Ундан ташқари, деасфальтизация ва тозалашда, айниқса ажратиб олувчи эритувчилар билан тозалашда қолдиқ маҳсулотлардан қаттиқ углеводородлар кристаллик структурасига таъсир кўрсатувчи фаол моддаларни маълум миқдорда йўқотиш мумкин. Бу ҳам қолдиқ

маҳсулотларни деасфальтизация ва тозалашда қолдиқ маҳсулотларнинг кристаллик структураси ўзгаришига ёрдам беради.

2.2. Депарафинизация учун хом-ашё компонентлари

Депарафинизация учун хом-ашё кўп сонли индивидуал моддалардан, асосан турли хил физик ва кимёвий хоссаларга эга углеводородлардан иборат бўлади. Бу моддаларни классификацияга қўйиладиган мақсаддан чиққан ҳолда турли хил белгилар бўйича классификациялаш мумкин.

Депарафинизация жараёнлари учун нефть маҳсулотлари компонентлари ушбу жараёнлар учун специфик бўлган белгилар бўйича фарқлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Ушбу белгиларнинг бири бўлиб кўриб чиқиладиган маҳсулотларнинг қотиш характери хизмат қилиши мумкин.

Депарафинизация учун хом-ашё таркибига кирувчи компонентларни иккита асосий гуруҳга ажратиш мумкин: кристаллана олмайдиган ва совитишда қовушқоқ қотиши (шишаланиши) натижасида ўзининг ҳаракатчанлигини йўқотадиган моддалар; ва совитишда кристаллик массага қотадиган кристалланадиган моддалар. Амалий жиҳатдан кристалланмайдиган компонентлар қовушқоқ қотиш ҳароратлари даражасида бўладиган кристалланиш паст ҳароратларига эга кристалланадиган компонентлар вакиллари депарафинизация жараёнларида кристалланиш хоссаларини намоён қилмайди. Шу сабабли мазкур моддаларни кристалланмайдиган моддалар қаторида кўриб чиқиш, ва бу барча моддалар категориясини “паст қотадиган компонентлар” деб номлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ўз навбатида, қотадиган кристалланадиган компонентларни одатда “қаттиқ парафинлар” деб номланадиган, $+30^{\circ}$ дан юқори эриш ҳароратига эга қаттиқ компонентларга, ва $+30^{\circ}$ дан паст эриш ҳароратига эга осон эрувчан компонентларга ажратиш мумкин.

Кристалланмайдиган компонентлар

Депарафинизация учун хом-ашёнинг кристалланмайдиган компонентларининг умумий ва характерли хусусияти бўлиб уларнинг мувофиқ мойларнинг эксплуатацион талабларига жавоб берадиган паст ҳароратларгача суюқ ҳолатини сақлаш, ва қовушқоқ қотиш натижасида ўзининг ҳаракатчанлигини йўқотиши ҳисобланади. Депарафинизация жараёнида хом-ашёнинг кристалланмайдиган компонентлари ўзининг асосий массасида депарафинизацияланган мойга ўтади, ва унинг асосий қисмини ташкил қилади.

Бунда мойнинг қовушқоқлиги қанчалик баланд ва унинг қотиш ҳарорати қанчалик паст бўлса, унинг таркибида кристалланмайдиган компонентлар шунча кўпроқ улушни ташкил қилади. Қовушқоқлиги паст ва қотиш ҳарорати юқори бўлган мойларда кристалланмайдиган компонентлар миқдори айнан шу қотиш ҳароратига эга қовушқоқ мойлардаги миқдорига нисбатан камроқ бўлади; бироқ мойқовушқоқ мойлар учун кристалланмайдиган компонентлар ўзининг қотиш ҳарорати юқори қовушқоқ мойларга нисбатан пастроқ бўлади.

У ёки бу турдаги мойнинг кристалланмайдиган компонентлари қовушқоқ қотиш ҳарорати унинг қотиш ҳароратини депарафинизация йўли билан пасайтириш учун чегара бўлиб ҳисобланади. Бу ҳолат шу билан шартланадики, депарафинизацияда мойнинг қотиш ҳарорати унинг таркибидан мойга структуравий характердаги юқори қотишини берадиган кристалланадиган компонентларни йўқотилиши билан чақирилади. Ва бу кристалланадиган компонентлар мой таркибидан унга структуравий қотишини беришни тугатганча йўқотилганида, депарафинизацияланган мой қовушқоқ қотиш хусусиятига эга бўлади, яъни ушбу мойнинг кристалланмайдиган компонентларидан иборат бўлади, ва депарафинизацияни яна чуқурроқ олиб бориш унинг қотиш ҳароратини пасайтира олмайди.

Мойларнинг қовушқоқ қотадиган компонентлар таркибига кириши мумкин бўлган индивидуал углеводородларни кўриб чиқишда, уларнинг ҳаммаси ҳам кристалланмайдиган моддалар бўлиши шарт эмас. Уларнинг орасида умуман олганда кристаллана оладиган, бироқ асосий қовушқоқ қотадиган компонентлар қотиш ҳароратидан пастроқ кристалланиш ҳароратига эга бўлган, ва шу сабабли уларга структуравий қотишни бермайдиган углеводородлар бўлиши мумкин.

Бироқ, қовушқоқ қотадиган компонентлар таркибида маълум миқдорда паст қотадиган ёки эриган кристалланадиган углеводородлар бўлиш эҳтимолига қарамай, ушбу компонентларнинг характерини белгиловчи асосий моддалар бўлиб барибир кристалланмайдиган моддалар бўлиб қолади, ва ушбу компонентнинг ажратиш кўрсатувчи хусусияти бўлиб қовушқоқ қотиш натижасида ҳаракатчанлиги йўқотилиши ҳисобланади.

Қовушқоқ қотадиган компонентлар таркибида маълум миқдорда кристаллана оладиган углеводородлар мавжудлиги ушбу компонентни бирон-бир қўшимча қайта ишлашда, масалан уни эритувчи ёки адсорбент билан тозалашда намоён бўлиши мумкин. Агар мазкур тозалаш пайтида ушбу компонентдан кристалланмайдиган моддаларнинг сезиларли улуши йўқотилса, у ҳолда тозаланган маҳсулот қотишнинг структуравий шаклини яна қайта тиклаши мумкин, чунки унинг таркибида кристаллана оладиган углеводородлар концентрацияси ошади. Бунда тозаланган маҳсулот структуравий қотиши ҳарорати бошланғич компонент эга бўлган қовушқоқ қотиш ҳароратида юқорироқ ёки пастроқ бўлиши мумкин.

Паст қотадиган моддалар нефтларнинг мойли фракциялари таркибига кирувчи углеводородларнинг барча категориялари орасида учраши мумкин, бунда истисно бўлиб барчаси кристалланадиган моддалар бўлмиш нормал структурадаги алканлар ҳисобланади. Углеводородларнинг кимёвий структураси, уларнинг кристаллана олиш хусусияти ва қотиш ҳарорати орасидаги бирон-бир умумий ва қатъий

конуният ҳозирги вақтгача аниқланмаган. Фақатгина углеводородларнинг кимёвий структураси у ёки бу гуруҳларига тегишли кам сонли алоҳида қоидалар мавжуд бўлиб, улар углеводородлар молекулаларининг тузилиши ва қотиш ҳарорати орасидаги бир оз яқинлаштирилган боғлиқлигини кўрсатади. Бу ерда бир қатор истисноларга эга бўлган фақатгина битта умумий қоидани кўрсатишимиз мумкин – оддий, симметрик, кам тармоқланган структурадаги углеводородлар бошқа структурадаги углеводородларга нисбатан кристалланишга кўпроқ мойил бўлади. Молекулага асимметрия ва тармоқланиш киритилиши углеводородларнинг кристалланиш хусусиятини пасайтиради.

Кристалланадиган углеводороды ва уларнинг кимёвий структураси

Мойли хом-ашёнинг ушбу компонентларининг асосий характерли хусусияти бўлиб кристаллик қаттиқ фаза ҳосил қилиши билан қаттиқ ҳолатга ўтиш (қотиш) хусусияти ҳисобланади.

Ушбу компонентларнинг индивидуал вакиллари соф ҳолда қаттиқ ҳолатдан суюққа ва аксинча қатъий аниқ ҳароратда ўтиб, ушбу ҳарорат мазкур модданинг физик константаси бўлиб ҳисобланади, ва эриш ҳарорати ёки кристалланиш ҳарорати деб номланади.

Турли эритувчилар таъсирида эритмадан кристалланадиган моддалар у ёки бу структура ва шаклдаги кристаллик ҳосилалар кўринишида чўкиб тушади.

Индивидуал углеводородларнинг кристалланиш хусусияти, шунингдек уларнинг эриш ҳарорати ёки кристалланиш ҳарорати молекулалар тузилиши, хуссан, уларнинг симметриклиги ва уларнинг таркибига кирувчи радикаллар тармоқланганлиги даражасидан боғлиқ бўлади.

Кристалланадиган углеводородлар эриш ҳарорати молекулаларнинг молекуляр оғирлиги ошиши, қутбланиши ва симметриклиги кучайиши сари ошиб боришга мойилликка эга. Молекуляр оғирлик ошиши сари эриш

харорати ошиши битта гомологик қатор ва бир турдаги структурали углеводородлар учун хос.

Турли структурадаги молекулаларга эга кристалланадиган углеводородларнинг эриш ҳарорати асосан молекулалар тузилишидан боғлиқ бўлади. Носимметрик, тармоқланган структурадаги углеводородлар паст кристалланиш ҳарорати билан характерланади, баъзи ҳолатларда эса умуман кристалланмайди. Молекулаларнинг симметриклиги ва уларнинг тузилиши оддийлиги кристаллик структуралар ҳосил бўлиши ва углеводородларнинг эриш ҳарорати ошишига ёрдам беради.

Молекулаларнинг тармоқланиши углеводородларнинг эриш ҳароратига асосий таъсир кўрсатади, ва бунда умумий қоида мавжуд бўлиб, унга кўра энг симметрик молекулалар энг юқори эриш ҳароратига эга бўлади. Ушбу қоида кўрсатилган муаллифлар шу билан тушунтиришадики, молекула қанчалик симметрик бўлса, ундан кристалл панжарани тузиш усуллари ҳам шунча кўп бўлади, ва бу статистик қоидаларга кўра юқорироқ эриш ҳароратига олиб келади.

Углеводородларнинг эриш ҳарорати уларнинг молекуляр оғирлиги ошиши билан кўтарилишини кўрсатувчи молекуляр оғирлик қоидаси симметрия қоидаси билан бостирилиши мумкин.

Молекула структураси алоҳида элементларидан ён турган радикаллар жойлашуви, уларнинг молекуладаги сони, молекула таркибига кирувчи тўғри алкил занжирларнинг узунлиги ва бошқ. углеводород эриш ҳароратига ўз таъсирини кўрсатади. Халқали углеводородлар кристалланиш хусусиятига ва эриш ҳарорати катталигига шунингдек бошқа радикаллар орасида халқаларнинг жойлашуви ҳам таъсир кўрсатади.

Бир турдаги структураларнинг у ёки бу гуруҳларига кирувчи кристалланадиган углеводородларнинг характеристикаси учун нафақат эриш ҳарорати ўзининг катталиги, балки яна унинг қайнаш ҳарорати ёки молекуляр оғирлик билан нисбати ёки боғлиқлиги, бошқача айтганда,

мазкур гуруҳ углеводородларининг у ёки бу молекуляр оғирлик ёки қайнаш ҳароратига мос келувчи қайнаш ҳарорати ҳам аҳамият касб этади. Углеводород молекуляр оғирлиги ва унинг эриш ҳарорати орасидаги молекулалар структурасидан боғлиқ бўлган мазкур нисбат ёки боғлиқлик шакли нефтнинг у ёки бу фракциясига кирадиган, депарафинизация учун у ёки бу хом-ашё таркибига кириши мумкин бўлган кристалланадиган, хусусан қаттиқ углеводородлар эриш ҳароратини ва кимёвий табиатини белгилаб беради. Бироқ бу нисбатларнинг ёки боғлиқликларнинг таҳлилий ифодаси уларнинг амалий аҳамиятига қарамай, ҳали-ҳануз кам ўрганилган.

2.3. Қаттиқ углеводородлар (парафинлар) кристаллик структураси

Нефть фракциялари таркибига кирувчи қаттиқ углеводородлар (парафинлар) кристаллик структураси депарафинизация жараёнларида катта аҳамият касб этади, чунки ушбу жараёнлар кўпинча кристалланиб бўлган қаттиқ углеводородларни у ёки бу усуларда паст қотувчи компонентлардан ёки турли эритувчилар таъсирида уларнинг эритмаларидан ажратишга асосланган.

Мазкур муаммо катта аҳамият касб этиши, шунингдек унда хато амалий хулосаларга олиб келадиган баъзи алоҳида нотўғри тушунчалар мавжудлиги сабабли, бу ерда нефть фракциялари таркибига кирувчи қаттиқ углеводородлар кристалланиши билан боғлиқ ҳолатларни батафсилроқ кўриб чиқиш, ва йўл-йўлакай мазкур соҳада асосий ва энг аҳамиятли нотўғри тушунчаларни таъкидлаб ўтиш ва таҳлил қилиш талаб қилинади.

Турли хил нефть фракциялари таркибига кирувчи қаттиқ углеводородлар аралашмалари, бошқача айтганда парафинларнинг хусусияти иккита аллотроп шаклларнинг мавжудлиги бўлиб, парафинлар ушбу шаклларда қаттиқ ҳолатда бўлиши мумкин. Ушбу аллотроп шаклларга жавоб берадиган модификациялар бир-биридан ҳам физик

хоссалари, ҳам кристаллик структураси билан фарқ қилиши мумкин. Мазкур модификацияларнинг бири юқори ҳароратларда, ҳатто ушбу парафин эриш ҳароратигача мавжуд бўла олади; иккинчи модификация эса паст ҳароратларда, баъзи ҳолатларда ушбу парафин ўтиш ҳароратидан ҳам паст ҳароратларда барқарор бўлиб ҳисобланади.

Юқори ҳароратларда барқарор бўлган парафин модификациясининг характерли жиҳати бўлиб парафин пластиклиги ва алоҳида заррачаларининг сиқишда бирлашиши ёки пайвандланиши бўлиб ҳисобланади. Баъзи хусусиятларига кўра мазкур модификациянинг физик ҳолати суяқ кристалларнинг ҳолатига яқинлашади. Паст ҳароратларда барқарор бўлган парафин иккинчи модификацияси эса одатий қаттиқ кристаллик жисм бўлиб ҳисобланади, ва қаттиқлиги, мўртлиги, алоҳида заррачаларининг сиқишда бирлашмаслиги ва пайвандланмаслиги билан фарқланади.

Парафиннинг битта модификациядан иккинчисига ўзгариши ўтиш ҳароратида яширин иссиқликнинг ютилиши ёки ажралиб чиқиши билан боради. Ўтиш ҳарорати катталиги эса мазкур парафин учун эриш ёки қайнаш ҳарорати сингари физик константа характериға эға.

Индивидуал углеводородлар учун битта модификациядан иккинчисига ўзгаришининг ўтиш ҳарорати фақатгина н-алканлар учун ўрганилган. Изоалканлар ва халқали углеводородлар учун ўтиш ҳарорати бўйича маълумотлар фақатгина ушбу углеводородларнинг баъзилари, асосан паст молекуляр вакиллари учун мавжуд. Қаттиқ н-алканлар учун эриш ҳарорати ва ўтиш ҳарорати орасидаги фарқлик тахминан 3-12° ни ташкил қилади, бунда қатъий қонуният кузатилмаса ҳам, н-алканлар эриш ҳарорати ошиб бориши билан ушбу фарқлик камайиши кузатилади. Техник парафинлар (ўртача эриш ҳарорати 50° атрофида) учун эса эриш ҳарорати ва ўтиш ҳарорати орасидаги фарқлик тахминан 15-20° ни ташкил қилади, ва эриш ҳарорати ошиб бориши билан ушбу фарқлик сезиларли камаяди. Буда кенг фракцион таркибли парафинлар учун ушбу фарқлик

унинг тор фракциялари учун фарқликка нисбатан каттароқ қиймат қайд этилади. Парафин дистиллятлардан олинадиган кўплаб товар парафинлари учун юмшоқ толали аллотроп шаклдан мўрт пластинали шаклга ўтиш ҳарорати 30-33° атрофида ётади. Бу ерда таъкидлаб ўтиш лозимки, техник парафинлар учун ўтиш ҳарорати ва унинг эриш ҳароратидан, молекуляр оғирлик, фракцион таркиб ва кимёвий табиатидан боғлиқлиги ушбу муаммонинг катта аҳамиятига қарамай ҳали кам ўрганилган.

Парафин модификациясининг (аллотроп ҳолатининг) бир-биридан сезиларли фарқланадиган ва катта амалий аҳамият касб этадиган муҳим хусусияти бўлиб унинг кристаллик шакли ҳисобланади.

Парафиннинг биринчи (юқори ҳароратларда барқарор) модификацияси узун, нисбатан йирик, ташқи кўриниши бўйича олти кесимли толадан пирамидаларгача кўринишидаги кристаллар шаклида кристалланади.

Парафиннинг иккинчи (паст ҳароратларда барқарор) модификацияси узунчоқ ингичка пластиналар шаклида кристалланади. Бузилмаган кўринишда ушбу пластинкачалар ромблар, баъзан эса узунчоқ олтибурчаклар контурига эга бўлади. Ушбу структура адабиётларда “пластинали”, “тангачали” ва бошқ. деб номланади. Кейинги тавсифларда “пластинали” номи қолдирилади, ва ушбу кристаллик структурага жавоб берадиган модификация “пластинали модификация” деб номланади.

Парафиннинг кристаллик шакллари белгилаш учун қатъий кристаллографик терминология ўрнига юқорида келтирилган номлашларнинг қўлланилиши шу билан чақириладики, ҳозирги вақтгача парафиннинг кристаллик шакллари учун кристаллографик категория ҳали тўлиқ ўрнатилмаган.

Бу соҳада, шу жумладан рентгенографик усулларда ўтказилган кўплаб тадқиқотлар маълум даражада қарама-қарши натижаларни берди. Шу сабабли кристаллик шаклларнинг у ёки бу кристаллографик синф ва гуруҳга киритилиши аниқ ва тўлиқ ҳал қилинмагунча парафиннинг

кристаллик шакллари учун юқорида келтирилган номлашлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Кўрсатиб ўтилган иккита кристаллик шакллардан ташқари парафиннинг монокристаллик ҳосилаларида бошқа шакллар кузатилмайди. Бу ерда монокристаллик ҳосилалар ҳақида изоҳ шу сабабли қилинадики, парафин, бошқа кристаллик моддалар сингари, маълум шароитларда, хусусан эритмада мавжуд сирт-фаол моддалар таъсирида агрегат ва дендрит кристаллик ҳосилаларни бериш хусусиятига эга. Ушбу агрегат ва айниқса дендрит ҳосилалар кристалланиш шароитларидан келиб чиққан ҳолда турли-туман ва гоҳида ғалати кўринишларга эга бўлиши мумкин.

Бироқ, ушбу ҳосилаларнинг ташқи кўриниши турли-туманлигига қарамай уларнинг монокристаллик асоси доимо ягона бўлиб қолади ва юқорида кўриб ўтилган кристаллик шаклларнинг бирига, кўп ҳолатларда пластинали шаклга эга бўлади.

Кўплаб адабиёт манбаларида нефтнинг қаттиқ углеводородлари кристаллик ҳосилаларини парафинларга хос бўлган йирик кристалли пластинали шаклга ва “церезин” деб номланадиган моддаларга гўё хос бўлган майда кристалли “игнали” шаклга ажратилишини кузатиш мумкин. Баъзи муаллифлар ушбу ажратишга асосланиб ҳатто нефть фракцияларини “парафинли” ёки “церезинли” ва ҳок. ажратишади. Бироқ нефтнинг қаттиқ углеводородлари кристаллик шакллариининг мазкур ажратилиши тушунмовчилик натижаси деб ҳисобланади. Нефтнинг қаттиқ углеводородлари кристалларининг “игнали”, “церезинли” шакллари ҳақиқатда мавжуд бўлмайди. “Игнали” шаклнинг таассуроти поляризацион микроскопда етарлича катталаштирилмаганда ва етарлича ёруғлик бўлмаганида майда пластинали ҳосилаларни кузатишда пайдо бўлади. Бу шароитларда пайдо бўладиган кристалларнинг “игнали” шакли иллюзияси шу билан изоҳланадики, текис ётувчи кристаллчалар ўта кичик йўғонлиги сабабли ёруғликни жуда кучсиз қутблайди ва микроскоп назаридан ташқарида қолиб кетиши мумкин, ва фақатгина қиррада турган

кристаллчалар кўринади. Бироқ кузатишда ёки фотоплёнкага суратга олишда ушбу кристаллчалар кичкина игначаларни эслатадиган штрихлар кўринишида проекцияланади, ва натижада парафиннинг сохта “игнали” структураси таассуроти пайдо бўлади.

Юқорида кўрсатилган ҳолатларни аниқлаш учун муаллифлар томонидан биринчи кўришда “игнали” структураси таассуроти пайдо қилган турли-туман нефть маҳсулотларининг кўплаб препаратлари поляризацион микроскопда тадқиқ қилинди.

Барча ҳолатларда янада синчков кузатувларда (катталаштириш ва ёруғлик кучайтирилганида) барча структуралар пластиналар структуралар бўлиб чиқди. Муаллифлар мазкур структураларни кузатишни кузатиладиган кристаллчалар ўзининг жойлашувини ўзгартириши учун препаратларни шиша ўткир уч билан секин аралаштириб амалга оширишди. Мазкур аралаштиришда яққол кўриниб турдики, равшан “игнали” кристаллча жойини ўзгартирганида камроқ ёруғлик тушадиган пластинкачага айланарди, ва аксинча.

Парафиннинг иккита аллотроп ҳолатига жавоб берадиган иккита эҳтимолли кристаллик шакллардан бирининг ҳосил бўлиши унинг кристалланиши қандай ҳароратларда боришидан боғлиқ бўлади. Агар кристалланиш толали модификация барқарор бўладиган ўтиш ҳароратларидан юқори ҳароратда борса, парафин толали кристалларни ҳосил қилади. Ўтиш ҳароратидан паст ҳароратларда парафин кристалланишида эса парафин кристаллари пластиналар шаклини ҳосил қилади.

Юқори ҳароратларда парафин кристаллизацияси ёки қуймаларидан қаттиқ фаза ҳосил бўлиши билан, ёки унинг юқори концентрацияли эритмаларидан ажралиб чиқиши билан кечиши мумкин. Шу сабабли парафин қуймалари, парафинга бой гач ва отёклар, шунингдек унга ўхшаш маҳсулотлар толали структура ҳосил бўлиши билан кристалланади.

Юқори бўлмаган концентрацияли, тўйиниш ҳарорати ўтиш ҳароратидан паст бўлган эритмалардан эса, масалан парафин-мойли дистиллятлар, депарафинизацияда ишлатиладиган ажратиб олувчи эритувчилар иштирокида уларнинг эритмаларидан ва ҳок. парафин фақатгина пластинали шаклда ажралиб чиқади. Парафин концентрацияси юқори бўлмаган эритмаларда толали шакллар фақатгина шу ҳолатларда ҳосил бўлиши мумкинки, парафин паст эритувчи хусусиятига эга эритувчида, масалан, паст молекуляр органик кислоталарда эритилган бўлса, ва ушбу эритманинг тўйиниш ҳарорати парафин ўтиш ҳароратидан юқори бўлса. Бунда толали структурани фақатгина ушбу эритмадан ўтиш ҳароратидан юқори ҳароратда кристалланадиган қисмигина беради. Ушбу эритманинг ўзидан ўтиш ҳароратидан паст ҳароратда ажралиб чиқадиган парафин яна пластинали структурани беради. Шунинг учун юқори бўлмаган, масалан хона ҳароратида ушбу кристалланган эритмаларни кузатиш иккиталик структурани, яъни толалар ва уларнинг орасида тарқалган пластиналар тасвирини беради.

Ушбу иккиталик структурани парафинларнинг нафақат кучсиз эритувчилардаги, балки бошқа исталган эритувчиларда, шу жумладан нефтли мойлардаги эритмалари ҳам беради, агарда эритмадаги парафин концентрацияси шундай катталиқда бўладики, кристаллизация жараёни ушбу парафин ўтиш ҳароратидан юқори ҳароратда бошланади, ва бу ҳароратдан паст ҳароратда тугайди. Иккиталик кристаллик структурага эга нефть маҳсулотларига парафин билан унча бой бўлмаган гачлар киради.

Депарафинизация жараёнлари учун нафақат қайта ишланадиган маҳсулотларнинг кристаллизациясида ҳосил бўладиган парафин кристаллари шакли, балки яна ушбу кристалларнинг ўлчами ҳам катта аҳамият касб этади. Депарафинизация жараёнларида парафин кристаллари ўлчами аҳамиятини кўрсатиш учун шу нарсани айтиб ўтиш етарли бўладики, депарафинизация жараёнларида қўлланиладиган

операцияларнинг самарадорлиги филтрланадиган кристаллчаларнинг чизиқли ўлчами иккинчи даражасига пропорционал бўлади.

Нефть маҳсулотлари кристалланишида ҳосил бўладиган парафин кристаллари ўлчами анча кенг диапазонларда, бир томондан, совитиш тезлиги, муҳит қовушқоқлиги, эритувчилар билан суюлтирилиши ва бошқ. каби кристалланиш шароитларидан, ва иккинчи томондан кристалланадиган парафин табиатидан, яъни унинг молекуляр оғирлиги ёки қайнаш ҳароратидан боғлиқ равишда ўзгариши мумкин. Парафин кристаллари ўлчамининг кристалланиш шароитларидан боғлиқлиги ҳатто кристалланиш жараёнларининг назарий асосларини тавсифлашда ҳам кўриб чиқилган.

Бу ерда бизлар кристалланишнинг тенг қийматли шароитларида парафин кристаллари ўлчами ва унинг қайнаш ҳарорати орасидаги боғлиқликка тўхталиб ўтамиз.

Парафин молекуляр оғирлиги ва ҳосил бўладиган кристаллар ўлчами орасидаги боғлиқлик асосан қўйидагилардан иборат. Парафин молекуляр оғирлиги ошиши билан унинг молекулалари ҳаракатчанлиги камаяди. Бу унинг илгари пайдо бўлган кристалланиш марказларига диффузиясини қийинлаштиради ва қўшимча кристаллик муртакларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Шунинг учун юқори қайнар юқори молекуляр парафин кристалланишида эритмадан ажралиб чиқадиган қаттиқ фаза пайдо бўладиган кўп сонли кристалланиш марказлари орасида тақсимланади, натижада ҳосил бўлган кристаллчалар ўлчами майда бўлиб чиқади.

Демак, парафин молекуляр оғирлиги ва қайнаш ҳарорати ошиши билан унинг кристаллик структураси кичиклашиб боради. Бунда қайнаш ҳарорати ошишига кристалл ўлчамларининг кескин кичрайиши тўғри келади.

Парафин кристаллари ҳосил бўлишида пастроқ қайнаш ҳароратига эга парафинлар структурасига таъсир кўрсатувчи майда кристалли юқори қайнар парафинлар катта роль ўйнайди. Йирик кристалли парафин

эритмасига майда кристалли юқори қайнар парафинлар ҳатто жуда кам миқдорда қўшилганида ҳам ҳосил бўладиган кристалларнинг ўлчами кескин кичраяди. Бу шу билан изоҳланадики, юқори қайнар парафинлар турли эритувчиларда ёмон эриши сабабли биринчи бўлиб кристаллана бошлайди ва кўп сонли кристалланиш марказларини ҳосил қилади. Кейинчалик нисбатан камроқ юқори қайнар ва табиатан йирик кристалли парафинларнинг ажралиб чиқиши ҳосил бўлган кристалланиш марказларида содир бўлади, натижада парафиннинг кристалланиб бўлган массаси ушбу кўп сонли кристалланиш марказлари бўйлаб тарқалади, ва бунинг натижасида унинг юқори қайнар юқори молекуляр қисмига мувофиқ келувчи майда структурага эга бўлади.

Мазкур ҳолат жуда муҳим амалий аҳамият касб этади, чунки ҳайдаш қурилмаларида парафин-мойли дистиллятларни олишда асосий дистиллят массасининг юқорироқ қайнайдиган фракциялардан етарлича аниқликдаги фракцияланишига эришиб бўлмайди. Дистиллятлар таркибига ушбу юқори қайнайдиган фракцияларнинг ҳатто бир оз миқдорда тушиб қолиши умуман олганда дистиллят кристаллик структурасини кескин ёмонлаштиради, яъни майдалайди, бу эса иш унумдорлигининг сезиларли пасайишига ва депарафинизацион қурилмалар иш кўрсаткичлари ёмонлашишига олиб келади.

2.4. Эритмалардан парафинлар кристалланиш жараёнлари шакллари

Юқорида кўриб ўтилган ҳолатлар парафинлар кристалланиш жараёнининг энг содда ва оддий шаклига, айнан монокристаллик ҳосилалар билан кристалланиш жараёнига қўллаб кўриб чиқилган. Бироқ бу содда шаклдан ташқари, парафинлар кристалланиш жараёнлари бошқа мураккаброқ шаклларда, хусусан агрегат ва дендрит кристалланиш шаклларида ҳам кечиши мумкин.

Парафинлар кристалланиш жараёнларининг ушбу мураккаб шакллари кўриб чиқишдан олдин бу жараёнлар бўйича бир нечта тушунтириш ва тавсифларни бериб ўтиш лозим.

Монокристаллик ҳосила остида нисбатан камроқ ёки кўпроқ яққол ифодаланган шаклдаги, ёки эритмада эркин ўлчанган, ёки ўзаро фазовий кристаллик панжарага бирлашган алоҳида монокристаллардан иборат структура тушунилади. Монокристаллнинг алоҳида хусусияти бўлиб унинг бутун массасининг ягона кристалланиш марказидан ривожланиши ҳисобланади. Бунда монокристалл тақрибига кирувчи модданинг барча молекулалари монокристалл ташқи шакли эҳтимолли бузилишларидан қатъий равишда ягона ўтувчан молекуляр кристалл панжарани ташкил қилади.

Монокристаллар ва улардан тузилган турли хил монокристаллик ҳосилалардан фарқли равишда ўзаро бирон-бир тартибсиз бирлашган монокристаллар жамланиши ёки гуруҳи бўлмиш агрегат кристаллик ҳосилалар, шунингдек дендрит кристаллик ҳосилалар мавжуд бўлади.

Кристаллик дендритлар структуравий схема бўйича ўзаро мустақкам бириккан (пайвандланган) етилмаган монокристаллик элементларнинг ўсимталари бўлиб, ушбу структуравий схема дендритни ташкил қиладиган монокристаллик элементларнинг кристаллик тузилишидан ва кристалланиш шароитларидан боғлиқ бўлади. Дендритларнинг ташқи шакллари кристалланиш шароитларидан боғлиқ равишда турли-туман бўлиши, ва мазкур модданинг монокристаллик шаклига умуман ўхшамаслиги мумкин.

Дендрит кристалл таркибидаги модданинг молекулалари бутун дендрит бўйлаб ягона ўтувчан молекуляр кристалл панжарани ташкил қилмайди; ўтувчан молекуляр кристалл панжаранинг алоҳида участкалари фақатгина уни ташкил қилувчи алоҳида монокристаллик элементларнинг чегараларида бўлади.

Монокристаллик ҳосилалар шаклида парафин кристалланиши шундай ҳолларда кузатиладики, қачон эритмаларда кристалланишга қаршилиқ қиладиган сирт-фаол моддалар бўлмайди. Монокристаллик ҳосилалар шаклида одатда ҳам бевосита ҳайдашдан кейин олинган, ҳам у ёки бу турдаги тозалашдан ўтган нефтнинг дистиллят фракциялари парафинлари кристалланади. Бироқ агарда кристалланишга қаршилиқ қиладиган сирт-фаол моддалар нефть маҳсулоти таркибида мавжуд бўлиб қолса, ёки унинг таркибига киритилса, у ҳолда кристалланиш жараёни бошқача боради, ва дендрит кристалланиш схемаси бўйича кечади.

Бир қатор анорганик ва органик табиатли моддаларнинг дендрит кристалланиш жараёни Д.Д. Саратовкин томонидан чуқур ўрганилган, системалаштирилган ва тавсифланган, ва ушбу олим томонидан бу жараён механизмининг асосий қоидалари келтирилган. Бизлар шунингдек (эритмалардан) парафинларнинг дендрит кристалланиш ҳолатлари ҳам ўрганилди. Парафинили нефть маҳсулотларига ва парафин эритмаларига нисбатан қўлланилган дендрит кристалланиш жараёни моҳияти ва механизми умумий қоидаларни ҳисобга олган ҳолда қўйидагига келади:

Парафин эритмасида қаттиқ углеводородлар билан адсорбциялана оладиган сирт-фаол моддалар мавжудлигида ажралиб чиқадиган парафин сиртида сирт-фаол моддалардан иборат бўлган ва ушбу сиртда парафиннинг янги қатламлари кейинги жамланишига тўсқинлик қиладиган ҳимоя қатлами ҳосил бўлади. Фаол қўшимчалар мавжудлиги шунингдек кристалл муртаклари ҳосил бўлишига ва ривожланишига ҳам қийнлаштиради, чунки ҳосил бўладиган муратклар дарҳол улар олдида жамланадиган сирт-фаол моддалар аралашмаси билан тўсилади, ва ҳосил бўладиган мураткларнинг мустаҳкамланиши ва янада ривожланиши учун ўта ижобий маҳаллий шароитлар талаб қилинади. Мавжуд кристаллар сиртида қаттиқ фазанинг эритмадан ажралиб чиқишида қийнчиликлар ва янги кристалланиш марказларининг пайдо бўлиши ва ривожланишидаги тўсиқлар эритманинг ўта тўйиниш даражасини оширади; бу ҳолат ташқи

кўринишда парафин эритмасига мувофиқ сирт-фаол моддалар қўшилишида ушбу эритма тўйиниш ҳарорати пасайишида кузатилади.

Эритманинг ортиқча тўйинишида янги кристаллик муртакларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ қийинчиликлар натижасида кристалланиш марказларининг ролини илгари пайдо бўлган кристаллик ҳосилаларнинг учлари ва қирралари, шунингдек бирон сабабга кўра сирт-фаол моддалар аралашмаси билан тўсилмаган участкалар олади. Ушбу марказларда монокристаллик ҳосила схемаси бўйича кристалланадиган модданинг тезкор ошиши бошланиб, у эритманинг ушбу микроучасткасида ўта тўйиниш пасаймагунича, ушбу монокристаллик ҳосила сирти эса сирт-фаол моддалар аралашмаси билан тўсилмаганича давом этади. Кейин бу йўл билан ҳосил бўлган монокристаллик элемент ошиши тўхтайди, унинг учлари ва қирраларидан янги кристалланиш марказлари каби (эритманинг энг юқори концентрацияси томон) мустақил молекуляр кристаллик панжарали янги монокристаллик ҳосилалар ўсишни бошлайди.

Кристалланиш жараёнининг мазкур занжирли реакция натижасида эритмадан битта кристалланиш марказидан ягона молекуляр кристаллик панжарали ўсган парафин монокристаллари эмас, балки кўп сонли кристалланиш марказларида ўсган монокристаллик элементлар ўсимтаси ажралиб чиқади. Бир қатор моддалар, баъзи ҳолатларда эса парафинлар учун ҳам бу монокристаллик элементлар ўсимтаси шохланган, патсимон ёки шарсимон ҳосилалар шаклига эга бўлади, шу сабабли уларга “дендритлар” (юнонча дендрон — дарахт) ёки “дендрит кристаллар”, дендритлар берадиган кристалланиш жараёнига эса “дендрит кристалланиш” номи берилган.

Парафинларнинг дендрит кристалланишида нефть маҳсулотлари учун аҳамиятли бўлган битта ҳодиса кузатилади. Парафин эритмасига, хусусан парафинли нефть маҳсулотларига киритилган, дендрит кристалланишни чақирадиган сирт-фаол моддалар аралашмаси монокристаллик ҳосилалар чўзилган ўсишига ва уларнинг фазовий

кристаллик панжарага бирлашишига тўсқинлик қилади. Ушбу аралашмалар фаолияти натижасида ҳосил бўладиган дендритлар эса ўзаро боғланмайди, шу сабабли эритмани совитишда унинг таркибида дендритлар пайдо бўлиши парафин монокристаллари ажралиб чиқишидан фарқли равишда суюқликнинг бутун массасини қоттириб қўймайди. Ушбу эритмаларнинг ҳаракатчанлигини йўқотиши ёки эритмада сирт-фаол моддалар аралашмаси кам миқдорида унинг захирас тугаши, ва эритмадан дендритлардан ташқари фазовий панжара ҳосил бўлиши билан чўзилган монокристаллик шакллар пайдо бўлишида, ёки эритмада сирт-фаол моддалар аралашмаси етарли миқдорида ҳосил бўладиган дендритлар миқдори бутун суюқлик массасининг механик қуюқлашишига олиб келганида содир бўлади.

Натижада суюқликда сақланган парафиннинг дендрит кристалланишида суюқлик ўзининг ҳаракатчанлигини йўқотиши, яъни қотиши фақагина унда ҳосил бўладиган қаттиқ фаза юқори концентрациясида содир бўлади, ва бу ҳолат критсалланиш жараёнининг эркин монокристаллик шаклига нисбатан пастроқ ҳароратда амалга ошади.

Бундан, парафин эритмалари таркибида ушбу сирт-фаол моддалар мавжудлиги қотиш ҳарорати пасайишини (депрессиясини) чақиради. Шунинг учун мазкур сирт-фаол моддалар қотиш ҳарорати депрессаторлари номини олган.

Парафин кристалланиш жараёни шаклини ўзгартира оладиган сирт-фаол моддалар у ёки бу миқдорларда кўплаб хом нефтлар таркибида бўлади. Баъзан табиий депрессаторлар деб айтиладиган ушбу моддалар юқори молекуляр юқори қайнар бирикмалар категориясига киради, ва нефтни ҳайдашда дистиллят фракциялар билан биргаликда ҳайдалмайди, балки ҳайдашдан қоладиган қолдиқда жамланади. Адабиёт манбаларида мазкур табиий депрессаторлар деб асфальтенлар ва қатронлар кўрсатилади. Бизнинг фикримизча, ушбу моддалар бўлиб асосан, узун алкил занжирларга эга, эҳтимол ҳам ароматик, ҳам нафтен

конденсацияланган халқали юқори молекуляр полициклик углеводородлар, шунингдек кислород ва олтингугурт сақлаган узун алкил занжирларга эга юқори молекуляр бирикмалар ҳисобланади. Мазкур моддалар таркибида алкил занжирлар мавжудлиги уларнинг кристалланидиган парафин сиртида адсорбцияланишини изоҳлайди, уларда мавжуд кутбли ёки халқали гуруҳлар эса илгари кристалланган парафин сиртида каттиқ кристаллик фаза (парафин) ажралиб чиқишига тўсқинлик қиладиган ҳимоя қатламини ҳосил қилади.

Бироқ нефть ва қолдиқ нефть маҳсулотларида мавжуд табиий депрессаторлар доимо ҳам етарлича юқори фаолликка эга бўлмайди, ва ундан ташқари бир қатор салбий хоссаларга эга бўлиб, ушбу хоссалар сабабли уларнинг нефть маҳсулотларига киритилиши мақсадга мувофиқ бўлмайди, баъзан эса умуман тақиқланади.

Мойлар учун присадкалар сифатида махсус тайёрланадиган синтетик депрессаторлар анча фаолроқ ҳисобланади.

III- БОБ. ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ ВА ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ

3.1. Депарафинизация жараёнларининг эҳтимолли принциплари

Нефть маҳсулотлари депарафинизацияси жараёнларининг мақсади бўлиб уларнинг таркибидан юқори қотадиган кристаллик компонентларни – парафинларни йўқотиш бўлиб, бу жараён нефть маҳсулотлари қотиш ҳароратини пасайтириш, бир қатор ҳолларда эса мақсадли маҳсулот сифатида парафинни ажратиб олиш учун қўлланилади. Парафинларни турли хил физик-кимёвий принципларга асосланган техник воситалар ёрдамида ажратиб олиш мумкин.

Депарафинизация саноат жараёнларининг кўпчилиги парафинларнинг совитишда турли эритувчиларда, шу жумладан нефть маҳсулотларида эрувчанлигининг пасайиши, ва бунда эритмадан кристалл ҳосилалар кўринишида ажралиши ҳоссасига асосланади. Кристалланган парафин эритмадан кўпинча фильтрация ёки центрифугалаш йўли билан ажаратиб олинади.

Мазкур жараёнларда парафинни ажратиб олиш чуқурлиги, яъни ишлов бериладиган хом-ашё депарафинизацияси чуқурлиги ишлов ериладиган эритмани совитиш ҳароратидан, қўлланиладиган эритувчилар табиайдан ва бошланғич маҳсулотни эритувчилар билан суюлтириш даражасидан боғлиқ бўлади. Мазкур гуруҳ депарафинизацияси жараёни кейинги матнда умумлаштирувчи номи кристаллизация йўли билан депарафинизация деб номланади.

Депарафинизацияда қўлланиладиган парафиннинг бошқа бир хусусияти бўлиб унинг баъзи моддалар билан нефть маҳсулотларида эримайдиган қаттиқ комплексларни ҳосил қилиши ҳисобланади. Мазкур жараёнларда эритмадан парафин совитиш йўли билан эмас, балки айнан шу турдаги қаттиқ комплексларни ҳосил қилиши орқали ажратиб олинади. Парафин билан эримайдиган қаттиқ комплексларни ҳосил қиладиган моддалар сифатида ҳозирги кунда карбамид (мочевина) ишлатилади.

Депарафинланган эритмадан комплекс фильтрация, центрифугалаш ёки тиндириш йўли билан ажратиб олинади.

Бу жараёнларда депарафинизация чуқурлиги асосан бошланғич маҳсулотни карбамид билан ишлов бериш даражасидан боғлиқ бўлади. парафиннинг карбамид билан комплексларни ҳосил қилишига асосланган депарафинизация жараёнлари карбамидли депарафинизация деб аталади.

Депарафинизациянинг учинчи принципи баъзи эритувчиларнинг нефть маҳсулотлари паст қотадиган ва юқори қотадиган компонентларни турлича эритиш хусусиятидан келиб чиқади, бу эса паст қотадиган компонентларни мазкур эритувчилар билан экстракциялаш йўли билан ажратиш имконини беради. Экстракциялаш принципига асосланадиган депарафинизация жараёнлари экстракцион депарафинизация номини олган.

Депарафинизациянинг тўртинчи принципи баъзи адсорбентларнинг нефть хом-ашёсидан ёки қотадиган, ёки паст қотадиган компонентларни ажратиб олиб адсорбциялаш хусусиятига асосланади. Масалан, фаоллаштирилган кўмир нефть маҳсулотларидан қотадиган компонентларни адсорбциялаб ажратиб олиш хусусиятига эга. Нефть маҳсулотини фаоллаштирилган кўмир билан ишлов бериб, унинг анча чуқур депарафинизациясини амалга ошириб бўлади.

Депарафинизация адсорбентлар ёрдамида амалга ошириладиган жараёнлар адсорбцион депарафинизация деб номланади.

Юқорида санаб ўтилган депарафинизация жараёнлари гуруҳлари орасида энг машҳурлари ва саноатда кенг қўлланиладиган турлари орасида кристаллизация йўли билан депарафинизация жараёнларининг ҳар хил ва кўп сонли турлари ҳисобланади. Мазкур жараёнлар асосига қўйилган совитишда кристалланиш принциpidан фойдаланиб, ва уни ажратиб олувчи эритувчилар билан биргаликда қўллаш асосида турли нефть маҳсулотларини, дизель ёқилғиларидан бошлаб қолдиқ оғир рафинатларгача депарафинлаш мумкин.

Комплекс ҳосил қилиш принципига асосланган депарафинизация жараёнлари саноат шароитларида нисбатан яқин даврда ишлатила бошланди, ва бу усулда депарафинизацияланадиган нефть маҳсулотлари ҳажми нисбатан кичик бўлиб қолмоқда. Мазкур жараёнлар ҳозирги кунда асосан паст қотиш ҳароратларига эга маҳсулотлар олиш учун дизель ёқилғилар ва баъзи енгил нефть мойларининг депарафинизацияси учун ишлатилади

Экстракцион ва адсорбцион депарафинизация жараёнлари саноат қўлланилишига сўнгги пайтларда ишлаб чиқилди ва тайёрланди, ва кенг тарқалишга ҳали эга эмас.

3.2. Кристаллизация йўли билан депарафинизацияланиш

Нефть маҳсулотларининг кристаллизация йўли билан депарафинизацияси технологик жиҳатдан кўп сонли ва хилма-хил ҳисобланади. Улар кристаллизация шароитлари, қўлланиладиган эритувчилар ишлатилиши ва турига қараб, кристалланган парафинни парафинсизлантирилган эритмадан ажратиб олиш усули ва бошқ. билан фарқланади. Мазкур жараёнларнинг классификациясини қўлланиладиган эритувчилар турига қараб амалга ошириш қулай бўлиб, қўйидаги гуруҳларга ажратилади: эритувчиларсиз бевосита кристаллизация йўли билан депарафинизация, углеводород эритувчилар-суюлтирувчиларда депарафинизация ёки ажратиб олувчи қутбли эритувчиларда депарафинизация. Энг содда ва арзон тури бўлиб эритувчиларсиз бевосита кристаллизация йўли билан депарафинизация ҳисобланади. Бу жараёнларда (3.1-расм) бошланғич маҳсулот кристаллизацион жиҳозларда керакли ҳароратгача совитилади ва кристалланган парафин совитилган маҳсулотдан фильтрация йўли билан филтпрессларда олинади. Фильтрация натижасида иккита маҳсулот олинади: парафинсизлантирилган маҳсулот бўлган филтрат, ва парафин миқдори тахминан 60-80% ни ташкил қилувчи парафин концентрати бўлган гач. Гач кейинчалик

техник парафин-хом-ашёси тайёрлаш учун мойсизлантиришга узатилади, ундан эса кейинчалик товар техник парафини олинади.



3.1-расм. Кристаллизация йўли билан депарафинизация аппарати

Мазкур жараёнларда фильтрат депарафинизацияси чуқурлиги қайта ишланадиган маҳсулотни совитиш ҳарорати ва фильтрация даражаси билан, шунингдек унинг таркибидан қаттиқ фазани йўқотиш тозалиги иблан белгиланади. Фильтрацияда кристалланган парафин тўлиқ йўқотилишида фильтратнинг тўйиниш ҳарорати унинг фильтрация ҳароратига тенг ёки ундан $0,5-1^{\circ}$ га пастроқ бўлади. Фильтрат қотиш ҳарорати эса фильтратнинг фильтрация ёки тўйиниш ҳароратидан ҳам $2-3^{\circ}$ га пастроқ бўлади, чунки фильтратнинг қотиши учун унинг таркибидан парафиннинг маълум миқдори қўшимча кристалланиши талаб қилинади.

Мазкур депарафинизация жараёнларини мураккаблаштирувчи камчиликлари бўлиб фильтрация ҳароратида қайта ишланадиган маҳсулотлар суюқ фазасининг юқори қовушқоқлиги ҳисобланади. Масалан, парафин дистилляти учун (50° даги қовушқоқлик 10 сст га тенг)

суяқ фаза қовушқоқлиги 0° да 200 сст гача, - 10° да эса 450 сст гача ошади. Бунинг натижасида маҳсулотларнинг фильтрация тезликлари паст бўлади, бу эса жуда кенг ёйилган фильтрация сиртига эга бўлган ва юқори ишчи босимларда жараёни олиб бориш имконини берадиган рамка туридаги филтпрессларни қўллаш заруриятини келтириб чиқаради.

Бироқ филтпрессларни қўллаш масалани тўлалигича еча олмайди, чунки асосий мой хом-ашёси (парафин дистиллятга қараганда анча оғир бўлади) депарафинизация ҳароратида шундай юқори қовушқоқликка эга бўладики, унинг бевосита фильтрациясини ҳатто филтпрессларда ҳам амалга ошириб бўлмайди. Оғир маҳсулотларнинг юқори қовушқоқлигидан ташқари, уларнинг филтпресслаш усулида қайта ишлашга шунингдек уларнинг майда кристаллик структураси ҳам тўсқинлик қилади.

Юқорида кўриб чиқилган ҳолатлар сабабли эритувчиларсиз бевосита кристаллизация йўли билан депарафинизация фақатгина юқори бўлмаган қовушқоқликка ва қайнаш юқори ҳарорати чекланган чегарасига эга, йирик кристалл структурани сақлаб қолиш учун юқори қайнар фракциялардан сақлаш учун яхши ректификацияланган хом-ашёни қайта ишлаш билан чекланади. Мазкур гуруҳ маҳсулотларнинг депарафинизацияси жараёнлари асосан 50° да қовушқоқлиги 8-12 сСт, асосан $325-460^{\circ}\text{C}$ да қайнаб чиқадиган парафин дистиллятларни қайта ишлаш учун қўлланилади. Парафин дистиллятларнинг депарафинизацияси жараёнлари мақсадли маҳсулоти гач бўлиб, ундан мойсизлаш ва тозалашдан сўнг турли маркадаги техник парафинлар олинади. Парафин дистиллятларнинг депарафинизацияси филтрланадиган маҳсулот суяқ фазаси қовушқоқлиги жуда юқори бўлмаслиги, ва филтпресслаш жараёни анча унумдор бориши мақсадида 0° атрофида ва ундан ортиқ ҳароратларда амалга оширилади.

Фильтрациянинг юқори ҳароратлари натижасида олинадиган филтратлар парафиннинг юқори миқдorigа ва қотиш юқори

хароратларига эга бўлади. Шунинг учун мазкур фильтратлар уларни кўшимча қайта ишлашсиз мойларни ишлаб чиқаришда қўлланилмайди.

Мазкур усулда депарафинизацияга дизель ёқилғиларнинг дистиллятлари яхши учратилади. Ушбу маҳсулотларнинг паст қовушқоқлиги ва уларнинг таркибидаги парафиннинг йирик кристаллик структураси сабабли дизель ёқилғиларнинг дистиллятларини парафин дистиллятларга қараганда анча пастроқ хароратларда қайта ишлаб бўлади. Бизлар томондан дизель ёқилғиларни филтпресслаш, шунингдек вакуум фильтрация йўли билан эритувчиларсиз -15° ва -25° гача хароратларда юқори самарали депарафинизацияси имконияти кўрсатилган бўлиб, натижада айнан шу хароратлардаги парафинсизлантирилган маҳсулотлар ва бир вақтнинг ўзида осон эрувчан парафин концентрати (гач) олинди.

Депарафинизация жараёни давомида фильтрация хароратида қайта ишланадиган маҳсулотларнинг суёқ фазаси юқори қовушқоқлиги сабабли чақириладиган қийинчиликлар ва чекловларни бартараф этиш мақсадида ушбу маҳсулотларнинг қовушқоқлигини кам қовушқоқ эритувчилар-суёлтирувчилар билан суёлтириш орқали пасайтирилади. Эритувчиларнинг имкон қадар камроқ сарфида қовушқоқликни имкон қадар самарали пасайтириш учун энг кам қовушқоқ углеводород маҳсулотлар қўллашга ҳаракат қилиниб, улар сифатида енгил тор бензин фракциялари (нафта), гексан, гептан ишлатилади. Жараённинг юқори босим остида барча асосий технологик операцияларни амалга ошириш имконини берадиган аппаратура жиҳозланишида суёлтирилган нефть газлари, асосан суёқ пропан ишлатилади. Демак, депарафинизация жараёнларининг юқорида кўриб ўтилган гуруҳдан ҳам аппаратура жиҳозланиши, ҳам технологик амалга оширилиши бўйича фарқ қилувчи янги гуруҳи пайдо бўлади

Суёлтирувчилар ишлатилишида бошланғич хом-ашё қовушқоқлиги иккинчи даражали бўлиб қолади, бу эса қайта ишланадиган хом-ашё ассортиментини кенгайтириш ва ҳатто оғир қолдиқ мойлар кати юқори

ковушқоқ маҳсулотларнинг депарафинизациясини ўтказиш имконини беради. Хом-ашёни суюлтирувчилар билан суюлтириш шунингдек депарафинизация ҳароратини ҳам пасайтириш имконини беради, чунки ҳарорат пасайиши билан боғлиқ суяқ фаза қовушқоқлиги ошиши суюлтириш оширилиши орқали бартараф этилади. Депарафинизация ҳароратини пасайтириш парафинни тўлиқроқ ажратиб олиш, шунингдек эритувчиларсиз депарафинизацияни ўтказишга нисбатан анча пастроқ қотиш ҳароратига эга парафинсизланган мой олиш имконини беради.

Қайта ишланадиган хом-ашё суяқ фазасининг қовушқоқлигини пасайтириш ва бунинг натижасида фильтрация тезлигининг сезиларли ошиши кристалланган парафинни ажратиб олиш учун узлуксиз ҳаракатли барабанли фильтрлар, центрифугалар ва бошқа механизацияланган ажратиш қурилмаларини қўллаш имконини беради.

Бироқ суюлтирувчиларнинг қўлланилиши жараённинг техник жиҳозланишига сезиларли қийинчиликларни киритади. Барча аппаратура, шу жумладан ажратиш қурилмаларини ҳам портлашга қарши режимда пухталиқ билан герметизациялаш ва таъмирлаш талаб қилинади. Суюлтирувчиларни депарафинизация маҳсулотларидан ажратиш учун қўшимча аппаратурани ўрнатиш зарур бўлади. Парафинсизланадиган хом-ашё бирлигига тўғри келадиган қайта ишланадиган маҳсулотлар ҳажмлари сезиларли ошади, бу эса энергия харажатлари ва бошқ. ошишига олиб келади.

Углеводород суюлтирувчилардан фойдаланиш қайта ишланадиган хом-ашё кристаллик структураси билан боғлиқ қийинчиликларни бартараф қилмайди. Юқори қайнар фракцияларни қайта ишлашда ажралиб чиқадиган парафин кристаллик структураси мазкур фракцияларни кам қовушқоқ эритувчилар билан суюлтиришга қарамай шу даражада майда бўлиб қоладики, олинган эритмалар ҳали ҳам қийн фильтрацияланади ва центрифугаланади. Мазкур эритмаларга зарурий филтрланишни бериш мақсадида уларга мувофиқ фаол моддаларни (депрессаторларни) қўшиш

орқали агрегат ёки дендрит кристаллизация учун шароитларни яратишга тўғри келади. Бу фаол моддалар таъсири остида пайдо бўладиган кристаллик агрегатлар ёки дендрит кристаллар монокристаллик ҳосилаларга нисбатан йирикроқ ўлчамларга ва ихчамроқ тузилишга эга бўлиб, бу уларни эритмадан осонроқ ва самаралироқ ажратиб олиш имконини беради. Қолдиқ рафинатлар, агрегат кристаллизацияни чақириши мумкин бўлган табиий фаол моддаларни сақлаган баъзи нефть оғир дистиллятлари каби маҳсулотларни қайта ишлашда эса депрессаторлар киритилиши шарт бўмайди. Бироқ шунга қарамай кўп ҳолларда бунда ҳам депрессаторлар киритилиши фойдали бўлади, чунки агрегатланишни кучайтиради ва кристалланган парафинни эритмадан ажратиб олиш операциясининг самарадорлигини янада оширади.

Углеводород суюлтирувчилардан фойдаланиб депарафинизация жараёнларида парафинсизлантирилган эритмадан кристалланган парафин центрифугалаш ёки фильтрация йўли билан ажратиб олинади. Центрифугалаш одатда қолдиқ хом-ашёни қайта ишлашда ва атмосфера босимида нафта, гептан ва бошқа суяқ эритувчилардан фойдаланиб қўлланилади. Ишлов бериладиган хом-ашёнинг суюлтирилган газлар эритмасида (суяқ пропанда) депарафинизацияда эса парафин фильтрация йўли билан узлуксиз ишловчи барабан филтрларда ажратиб олинади.

Углеводород суюлтирувчилардан фойдаланиб депарафинизация жараёнларининг камчилиги бўлиб депарафинизация ҳарорати ва парафинсизлантирилган мойнинг қотиш ҳарорати орасидаги катта фарқ, яъни депарафинизация паст ҳарорат эффекти ҳисобланади.

Нафта эритмасида қолдиқ мойларнинг депарафинизациясида мазкур фарқ $20-24^{\circ}$ гача етади, пропан эритмасида қолдиқ мойларнинг депарафинизациясида у $14-20^{\circ}$ ни ташкил қилади. Бунинг натижасида парафинсизлантириладиган эритмаларни керакли қотиш ҳароратларига эга мойларни олиш учун жуда паст ҳароратларгача совитишга тўғри келади. Масалан, қотиш ҳарорати -18° бўлган қолдиқ мойни олиш учун бошланғич

маҳсулотнинг нафтадаги эритмасини $-40-42^{\circ}$ гача совитишга тўғри келади. Мазкур чуқур совитиш зарурияти жараёни мураккаблаштиради ва кимматлаштиради, шунингдек унинг қотиш ҳароратига нисбатан имкониятларини чеклайди.

Мазкур гуруҳ депарафинизация жараёнларининг паст ҳарорат эффекти қўлланиладиган углеводород суюлтирувчиларнинг қотадиган компонентларга нисбатан жуда юқори эритувчи қобилияти билан шартланади. Депарафинизация жараёнларининг ҳарорат эффектини ошириш учун углеводород эритувчи-суюлтирувчига қайта ишланадиган хом-ашёга нисбатан, айниқса унинг қотадиган компонентларига нисбатан паст эритувчи қобилиятига эга эритувчи-чўктирувчи (осадитель) қўшилади. Эритувчи-чўктирувчи парафинсизлантириладиган эритмага шундай миқдорда қўшиладики, бунинг натижасида қотадиган компонентлар эрувчанлигининг сезиларли пасайишида паст қотадиган компонентлар эритилган ҳолатда тўлалигича қолсин. Эритувчи-чўктирувчи сифатида осон қайнайдиган қутбли эритувчилар, хусусан ацетон, метилэтилкетон, дихлорэтан ва бошқ. ишлатилади. Углеводород компонент сифатида эса одатда паст қайнайдиган ароматик углеводородлар – бензол ёки унинг толуол билан аралашмаси қўлланилади, чунки мазкур углеводородлар парафинсизлантириладиган маҳсулот таркибига кирувчи пат қотадиган мойларни яхши эритади.

Чўктирувчи сифатида қутбли компонент сақлаган эритувчилар эритмасида олиб бориладиган депарафинизация жараёнлари кристаллизация йўли билан олиб бориладиган депарафинизация жараёнлари алоҳида гуруҳини, хусусан ажратиб олувчи эритувчилар билан депарафинизация жараёнлари гуруҳини ташкил қилади.

Эритувчи таркибига қутбли компонент киритилишида юқорида углеводород эритувчилари эритмасида депарафинизация жараёнлари учун қайд этилган барча ижобий хусусиятлар асосан сақланиб қолинади. Бироқ шу билан бирга депарафинизация паст ҳарорат эффекти каби жиддий

качилик ҳам йўқотилади. Агар нафта эритмасида қодик мой депарафинизациясида ҳарорат эффекти $-20-24^{\circ}$ ни ташкил қилса, худди шу мойни дихлорэтан-бензол эритмасида депарафинизацияда ҳарорат эффекти $-6-10^{\circ}$ гача ошади, метил-изобутилкетон ва бензол аралашмасида депарафинизацияда эса ҳарорат эффекти деярли 0° гача етказилиши мумкин, яъни олинadиган мониторинг қотиш ҳарорати депарафинизация ҳароратига тенг бўлади. Шундай ажратиб олувчи эритувчилар қўлланилиши мумкинки, бунда олинadиган мой депарафинизация ҳароратидан ҳам пастроқ ҳароратга эга бўлади, яъни ҳарорат эффекти мусбат бўлади.

Шу қаторда эритувчи-чўктирувчилар қўшилишининг ажраладиган парафин кристаллик структурасига таъсири ҳам муҳим ҳисобланади. Олдинги бўлимда кўриб чиқилганидек, майда кристаллик парафин сақлаган эритмага эритувчи-чўктирувчи қўшилиши мувофиқ шароитларда коллоид эритмалар коагуляцияси каби алоҳида кристаллчаларнинг паға ва агрегатларга йиғилишини чақиради. Агарда кристаллизация эритмага дастлаб киритилган эритувчи-чўктирувчи иштирокида борса, у ҳолда агрегатлар кристаллизация жараёнининг ўзида ҳосил бўлиши мумкин. Эритувчи-чўктирувчи иштирокида парафин майда кристаллик ҳосилаларининг агрегатларига бирлашишида ҳатто оғир нефть хом-ашёсини қайта ишлашда ҳам қаттиқ фазани эритмадан ажратиб олиш имкониятига эга бўлиш мумкин.

Ажратиб олувчи эритувчилар муҳотида депарафинизация ўтказилиши бу жараёнларнинг имкониятларини кенгайтиради ва уларнинг анча мослашувчан ва универсал қилади. Ажратиб олувчи эритувчи таркибида эритувчи-чўктирувчи ва углеводород эритувчи орасидаги нисбатини ўзгартириб, шунингдек суюлтириш даражаси ва депарафинизация ҳарорати катталикларини ўзгартириб, сезиларли даражада қайта ишланадиган маҳсулотларнинг депарафинизацияси чуқурлигини ва аниқлигини ўзгартириш мумкин бўлади. Ажратиб олувчи эритувчилар ёрдамида енгил дистиллят мойлари ва дистиллятлардан

бошлаб энг оғир қолдиқ маҳсулотларгача деярли исталган нефть хом-ашёсини депарафинизациясини ўтказиб бўлади. Шунингдек депарафинизацияни қайта ишланадиган хом-ашёдаги паст қотадиган компонентлар рухсат берадиган қотиш ҳароратигача бўлган исталган ҳароратгача амалга ошириш мумкин.

Технологик жиҳозланиши бўйича ажратиб олувчи эритувчилар иштирокида депарафинизация жараёни соф углеводород эритувчи-уюлтирувчилар иштирокидаги жараёнлар ташкил топган операциялардан иборат бўлади. Бу жараёнларга қўйидагилар киради: хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш, совитиш ва кристаллизация, кристалланган парафинни парафинсизлантирилган эритмадан ажратиш ва эритувчиларни депарафинизация маҳсулоларидан регенерацияси.

Ҳам дистиллят, ҳам қолдиқ хом-ашё учун қаттиқ фазани бошланғич эритмадан ажратиш кўп ҳолатларда узлуксиз ишловчи барабан вакуум филтрларда фильтрация йўли билан амалга оширилади. Бироқ юқори зичликли ажратиб олувчи эритувчилар, масалан дихлорэтан ва унинг бензол билан аралашмаси ёрдамида қолдиқ хом-ашёни қайта ишлашда эритмадан қаттиқ фазани ажратиб олиш учун центрифугалаш ҳам ишлатилади. Ажратиб олувчи эритувчилар депарафинизация маҳсулотларидан углеводород суюлтирувчилар каби ҳайдаш йўли билан регенерацияланади. Бироқ ажратиб олувчи эритувчиларни регенерациялаш жараёнларининг технологик жиҳозланиши углеводород эритувчи-суюлтирувчиларни регенерациялашга нисбатан қийинроқ кечади, чунки ажратиб олувчи эритувчиларни регенерациялашда уларни қийин ажраладиган сувдан қуриштириш учун махсус чоралар қўрилади.

3.2.1.Эритувчиларсиз совитиб кристаллизация йўли билан депарафинизация

Қўлланилиш соҳаси. Эритувчиларсиз совитиб кристаллизация йўли билан депарафинизация жараёнлари кам қовушқоқ парафин

дистиллятларни гач олиш билан қайта ишлаш ва ундан кейинчилик парафин олиш мақсадида қўлланилади. Қайта ишланадиган маҳсулот депарафинизацияси қотиш ҳарорати 0° ва ундан юқори ҳарорат атрофида филтартларни олиш учун чуқур бўлмаган режимда амалга оширилади.

Мазкур жараёнлар ёрдамида дизель ёқилғиларни депарафизация қилиш мумкин, бунда асосий мақсадли маҳсулот бўлиб филтрат ҳисобланади. Дизель ёқилғиларнинг депарафизациясини дизель ёқилғиларнинг талаб қилинадиган хоссаларидан боғлиқ равишда -15 дан -30° гача ҳароратларда амалга оширилиши мумкин.

Қотадиган компонентларни ажратиб олиш усули. Мазкур жараёнларда кристалланган парафин парафинсизлантирилган маҳсулотдан босим остида филтпресслаш йўли билан рамали филтпрессларда амалга оширилади.

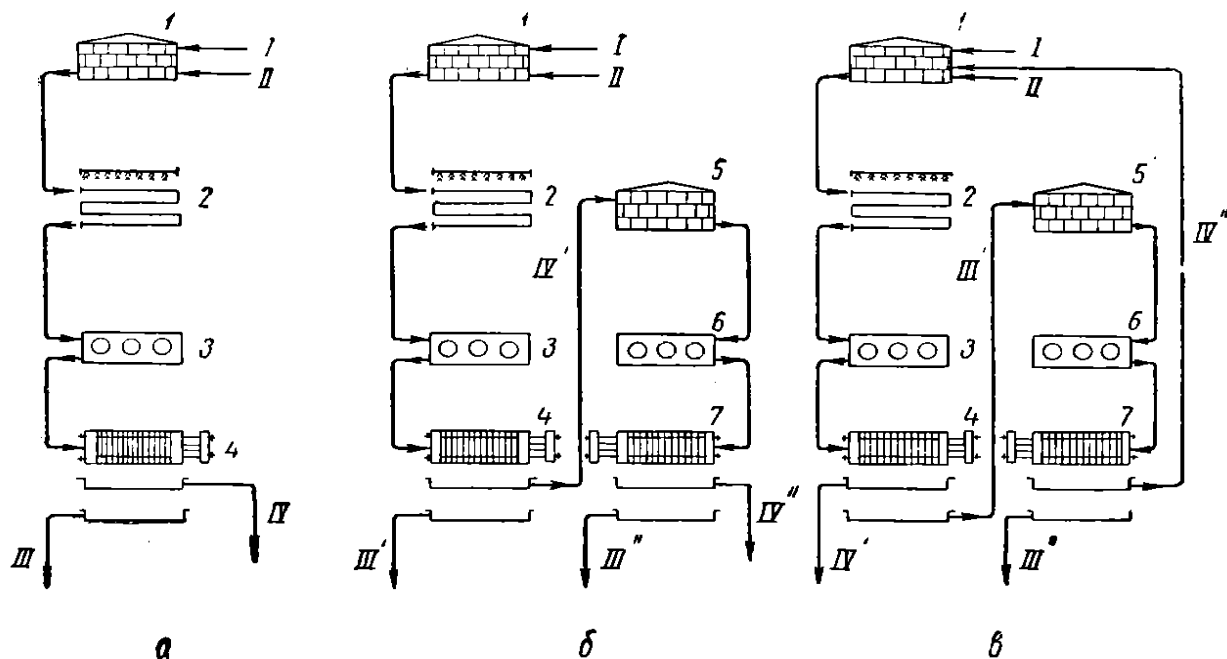
Дизель ёқилғиларнинг депарафизациясини шунингдек вакуум филтрларда ҳам ўтказилади.

Жаарённинг технологик схемалари. Саноатда кўриб чиқиладиган жараённинг учта асосий варианты қўлланилади: бир босқичли филтрация, грознинский усули бўйича икки босқичли филтрация (филтрат бўйича) ва дрогобычский усули бўйича икки босқичли филтрация (гач бўйича). Бу жараён вариантлари схемаси 3.2-расмда кўрсатилган.

Технологик схеманинг бир босқичли варианты (3.2.а-расм) кўйидагидан иборат. Хом-ашё компонентлари (парафин дистиллят ва терлаш камералари биринчи оқиб тушгани хом-ашё сиғимига 1 уларнинг қотиш ҳароратидан юқори ҳароратларда насос билан ҳайдаб юборилади. Хом-ашёни қайта ишлашга олишдан олдин уни сиғимда сақлаб туриш анча фойдали бўлади. Хом-ашё аралашмаси сиғим 1 дан дастлабки совитиш совитгичига 2 узатилади, ва у ерда сув билан унинг парафин билан тўйиниши ҳароратига яқин ҳароратгача совитилади.

Совитгичдан сўнг хом-ашё аралашмаси кейинги совитиш учун кристаллизаторларга 3 узатилиб, бу ерда филтрация ўтказиладиган

якуний ҳароратгача совитиш agenti билан совитилади. Совитиш agenti сифатида кальций хлориди ёки натрий хлориди сувли эритмалари ишлатилади. Аппаратура коррозияисни олдини олиш учун тузли эритмаларни $200-275^{\circ}$ чегарасида қайнайдиган керосин фракция билан алмаштириш мақсадга мувофиқ.



3.2-расм. Эритувчиларсиз филтрпресслаш йўли билан депарафинизация.

а – бир босқичли филтрация, б – икки босқичли филтрация,

в - икки босқичли филтрация (гач бўйича).

Линиялар. I – парафин дистиллят, II – терлаш камералари биринчи бўлинмиси, III – гач, III' – I босқич гачи, III'' – II босқич гачи, IV – филтрат, IV' – I босқич филтрати, IV'' – II босқич филтрати.

Совитишни аммиакни кристаллизаторлар рубашкаларида бевосита ўтказиш орқали ҳам ўтказиш мумкин. Технологик схеманинг мукамалроқ вариантларида хом-ашёни кристаллизаторларда совитиш жараёни аввал сувда, кейин чиқувчи филтратларда ва совитишнинг сўнггидагина совитиш agenti билан амалга оширилади. Совитишнинг мазкур системаси энергия сарфларини сезиларли даражада тежайди.

Хом-ашё аралашмасини мўътадил тезликларда олиб бориш шарт. Масалан, совитиладиган маҳсулот ва совитиш agenti орасида

хароратларнинг юқори фарқланишини яратиш орқали кристаллизаторлар сонини тежаш учун тезлаштирилган совитишни олиб бориш ўзини оқламайди, чунки совитишни тезлаштириш хом-ашё кристаллик структурасини ва филтрланишини ёмонлаштиради, бу эса филтрпресс жҳозини ва умуман қурилманинг унумдорлигини пасайтиради.

Кристаллизаторларда совитишда хом-ашё кураклар билан узлуксиз аралаштирилиб турилиб, улар совитиш юзасини унда қотадиган маҳсулотлардан тозалаб туради.

Кристаллизаторларда хом-ашёни аралаштириш интенсивлиги ҳам унинг кристаллик структурасига сезиларли таъсир кўрсатади. Баъзи конструкцияларнинг кристаллизаторларида аралаштириш куракларнинг 60-70 айл/мин тезлигида олиб борилади. Бироқ мазкур юқори тезликлар бефойда бўлиши ҳам мумкин, чунки бунда хом-ашёнинг кристаллик структураси ёмонлашади, қўшимча электр энергияси сарфланади, кристаллизаторлар деталлари емирилиши ошади. Шунинг учун 6-12 айл/мин тезлиги етарли бўлади.

Кристаллизаторлардан совитилган хом-ашё йиғиш сиғимига келиб тушади (схемада кўрсатилмаган) ва ундан филтрпрессларга 4 узатилади. Хом-ашёни филтрпресслаш филтрпресслар конструкциясидан боғлиқ бўлган босимларда олиб борилади. Эски конструкцияли филтрпрессларда филтрация 6-10 атм босим остида олиб борилади. Янги конструкцияли филтрпрессларда филтрация босими 35-40 атм гача етади. Филтрация қанча юқори босим остида олиб борилса, филтрпрессларнинг унумдорлиги шунча юқори бўлади. Филтрпрессларнинг паст босимда иши яширин тўхтаб туриши бўлиб ҳисобланади.

Бир босқичли филтрацияда олинadиган гач ва филтрат жараённинг якуний маҳсулотлари бўлиб ҳисобланади. Грозненский усулда икки босқичли филтрацияда (3.2.б-расм) бирламчи филтрация юқори хароратларда олиб борилади. Олинган филтрат сиғимларда 5 йиғилади ва кейинчалик совитиш 6 ва филтрация 7 иккинчи босқичига берилади.

Фильтрация иккинчи босқичи жараённинг якуний ҳароратида олиб борилади.

Дрогобыч схемаси бўйича жараённинг икки босқичли вариантыда (3.2.в-расм) бирламчи фильтрация жараённинг якуний ҳароратида олиб борилади. Бироқ фильтрация цикли давомийлиги қисқартирилган бўлиб ўрнатилади, натижада I босқич гачи («минус-гач») парафиннинг пасайтирилган миқдорига эга бўлади. Парафин миқдорини ошириш учун гач эритилади, кейин кристаллизаторларда 6 совитилади ва фильтрпрессларда 7 юқори ҳароратларда (тахминан 20-30°) фильтрланади. Бунда олинадиган II босқич гачи («плюс-гач») жараённинг мақсадли маҳсулоти бўлади. II босқич фильтроти бошланғич хом-ашёга такрорий қайта қишлашга қўшилади.

Энг содда ва иқтисодий рентабель вариант бўлиб бир босқичли фильтрация варианты ҳисобланиб, у икки босқичли фильтрация вариантлари заруриятсиз қўллаш тавсия қилинади. Икки босқичли фильтрация вариантлари эса қўшимча энергетик ва бошқа эксплуатацион сарфлар билан, шунингдек ппаратура умумий унумдорлиги пасайиши билан боғлиқ, чунки бу вариантларда маҳсулотларнинг бир қисмини икки маротаба қайта ишлашга тўғри келади.

Фильтрация схемасининг икки босқичли вариантыдан парафинга анча бой хом-ашёни фильтрация якуний ҳароратигача бевосита совитилганида шундай куюқ консистенцияга эга бўладик, уни на кристаллизаторлар орқали ўтказилиб, на насос ёрдамида қувурлар орқали ҳайдалиши имкони бўлмаганда хом-ашёни қайта ишлашда рухсат этилади.

Бир босқичли фильтрация вариантыдан фильтрациянинг паст якуний ҳароратида, ёки юқори қовушқоқ ва ёмон фильтрланишга эга хом-ашёни қайта ишлашда, гачдаги парафин миқдорини нормал кўрсаткичгача (68-72%) бевосита етказиш фильтрация циклининг катта давомийлигини, яъни фильтрпресслар унумдорлигини сезиларли пасайтириш талаб қилинганда

фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бироқ қўллаш давомида шуни инобатга олиш лозимки, гачни фильтрпресслардан икки маротаба олишга тўғри келади: бир маротаба совуқ фильтрацияда ва иккинчи маротаба иссиқ фильтрацияда, бу эса қўлда бажариладиган меҳнат харажатларини икки маротаба оширади.

3.1-жадвал

Грознинский нефти парафин дистилятлари ва дизель ёқилғиси дистилятларини эритувчиларсиз фильтрпресслаш йўли билан депарафинизациянинг технологик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Парафин дистилят		Дизель ёқилғиси дистиляти
	I босқич	II босқич	I босқич
Олинди, %			
дистилят	90	—	100
биринчи оқиб тушиш (оттек)	10	—	—
Олинди, %:			
I босқич гачи	13	—	11,5
II босқич гачи	—	15	—
II (I) босқич филтрати	87	72	88,5
Фильтрация ҳарорати, °C	15	+2	—12
Совитиш ўртача тезлиги			
кристаллизаторларда, град/соат	25	15	20
Фильтрация босими			
фильтрпрессларда, атм . . .	20—25	33-35	30
Цикл давомийлиги			
фильтрация учун, соат	3-3,5	7—8,5	2,5
Фильтрация ўртача тезлиги, кг/соат м ²	9-11	4-5	25

3.1-жадвалда фильтрация икки босқичли схемаси варианты бўйича нефть парафин дистилятлари аралашмасини қайта ишлаш режимлари ва технологик кўрсаткичлари келтирилган. Бошланғич маҳсулотлар ва депарафинизация олинган маҳсулотлари хоссалари 3.2-жадвалда келтирилган.

Депарафинизация маҳсулотлари хоссалари

Маҳсулот	Зичлик	Қовушқоқлик (сст), кўрсатилган ҳароратда		Тўйиниш ёки эриш ҳарорати, °С	Парафин миқдори, %
		50°	Фильтрация		
Парафин дистиллят	0,866	9,3	—	28	22
Бирламчи оттёк	0,857	8,8	—	29	42
Хом-ашё аралашмаси	0,865	9,2	—	29	24
I босқич гачи	0,835	7,9	—	51	74
II босқич гачи	0,831	8,2	—	43	71
I босқич филътрати	0,871	9,4	80	18	16
II босқич филътрати	0,879	9,6	140	5	5,2
Дизель ёқилғиси дистилляти	0,854	9,4 (20° да)	—	2,3	8,1
Дизель ёқилғиси филътрати	0,860	9,7 (20° да)	26	— 11	—
Осон эрувчан гач	0,816	3,2 (70° да)	—	38,5	68,8

Изоҳ. Филътратлар тўйиниши ҳароратининг филътрация ҳароратига нисбатан юқори бўлиши филътрпрессларда филътрланмаган маҳсулотнинг ўтказилиши билан белгиланади.

3.2.2. Углеводород эритувчи-суюлтирувчилардан кристаллизация йўли билан депарафинизация

Углеводород эритувчи-суюлтирувчилардан кристаллизация йўли билан депарафинизация жараёнларига бир-биридан технологик жиҳозланиши бўйича сезиларли фарқ қиладиган иккита жараён гуруҳлари киради: суюқ углеводородлар, хусусан бензин фракциялар эритмаларида депарафинизация жараёнлари гуруҳи; ва суюлтирилган углеводород газлар – пропан, бутан эритмаларида депарафинизация жараёнлари гуруҳи

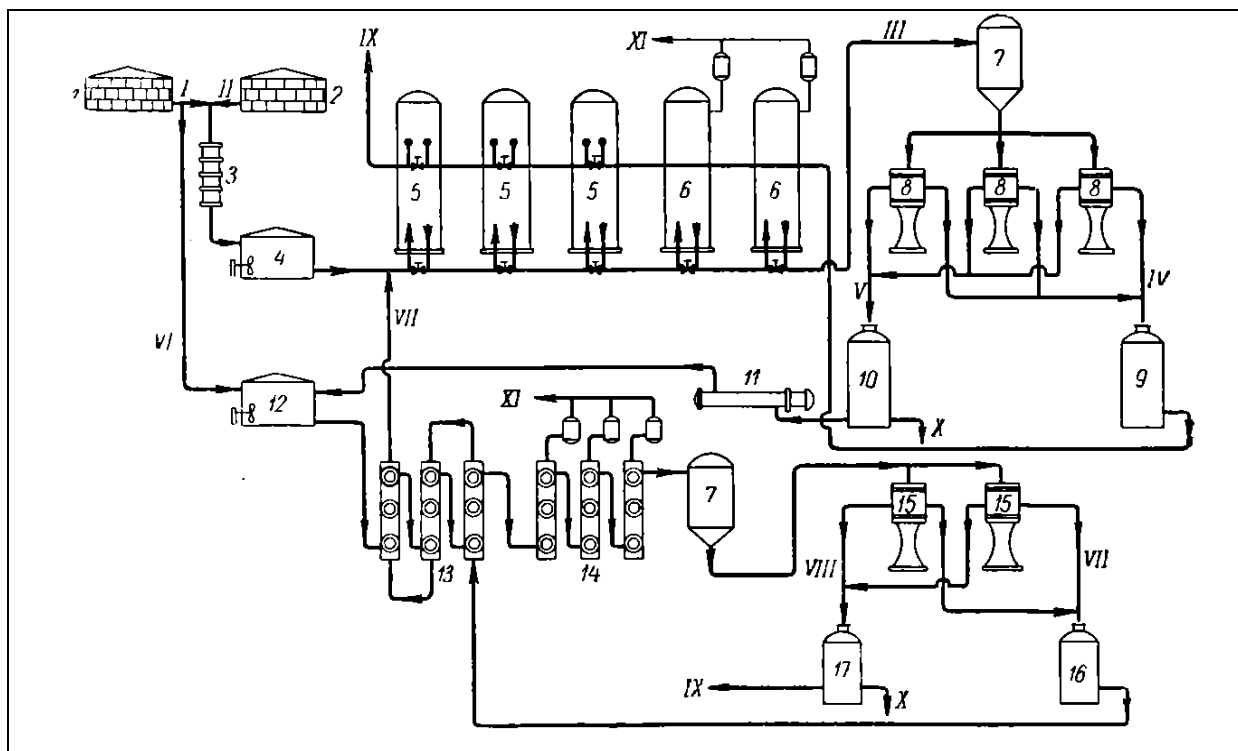
Бу гуруҳларнинг ҳам технологик, ҳам аппаратура жиҳозланишидаги асосий фарқи қўлланиладиган эритувчилар турли физик ҳолати билан белгиланади. Жараёнларнинг биринчи гуруҳида барча технологик операциялар – совитиш, қаттиқ фаза ажралиши ва бошқ. – атмосфера босимига яқин босимларда амалга оширилади. Жараёнларнинг иккинчи гуруҳида эса барча технологик операциялар юқори босимларда ўтказишга тўғри келади.

Қўлланиладиган эритувчиларнинг турли физик ҳолати шу жумладан қаттиқ фазани суюқ фазадан ажратиш усуллари фарқини белгилайди. Бензин фракцияларда депарафинизацияда қаттиқ фазани ажратиш учун центрифугалаш қўлланилади. Пропанда депарафинизацияда эса қаттиқ фазани ажратиш учун барабан фильтрлар ишлатилади, сабаби юқори босимларда ишлайдиган центрифугалар мавжуд эмас. Шу қаторда қайта ишланадиган эритмани совитиш услларида ва жараёнларни технологик жиҳозлаш бошқа деталларида ҳам фарқлик мавжуд.

3.3. Бензин фракцияларда депарафинизациялаш

Қўлланилиш соҳаси. Суюқ углеводород эритувчи-суюлтирувчиларда эритмалардан совитиб кристаллизация йўли билан депарафинизация жараёнлари деярли фақатгина оғир қолдиқ хом-ашёнинг депарафинизацияси учун ишлатилади. Депарафинизациядан олдин хом-ашё деасфальтизациядан ва ажратиб олувчи эритувчилар билан

тозалашдан ўтади. Шунингдек хом-ашёни кислота-контакт усулда дастлабки тозалаш ҳам қўлланилади.



3.3-расм. Углеводород эритувчиларда кристаллизация йўли билан депарафинизация.

1- хом-ашё сизими; 2- эритувчи-суюлтирувчи сизими; 3- аралаштиргич; 4- аралаштириш сизими; 5- депарафинланган мой эритмаси билан совитиладиган кристаллизацион миноралар; 6- аммиак билан совитиладиган кристаллизацион миноралар; 7- напор бачоклари; 8- I босқич центрифугалари; 9- депарафинланган мой эритмаси сизими; 10- мойли петролатум сизими; 11- иситгич; 12- мойли петролатум аралаштириш сизими; 13- регенератив кристаллизаторлар; 14- аммиакли кристаллизаторлар; 15- II босқич центрифугалари; 16- қотадиган мой эритмаси сизими; 17- қуруқ петролатум сизими.

Линиялар: I – хом-ашё; II – эритувчи-суюлтирувчи; III – хом-ашё совитилган эритмаси; IV – депарафинланган мой эритмаси; V – мойли петролатум; VI – мойли петролатум билан аралаштиришга эритувчи-суюлтирувчи; VII – қотадиган мой эритмаси; VIII – қуруқ петролатум; IX – эритувчи ҳайдаш отгон; X – сув; XI – аммиак буглари.

Мазкур жараёнларни дистиллят хом-ашёни қайта ишлаш учун ҳам қўллаш мумкин. Бироқ бу ҳолда депарафинладиган эритмага кристалланидиган парафинга ихчам дендрит структурани берадиган сирт-

фаол моддаларни (присадка-депрессаторлар, табиий депрессаторлар) киритилиши лозим. Депрессаторларни қўшмасдан мазкур сулда дистиллят хом-ашё депарафинизацияга учрамайди.

Қотадиган компонентларни ажратиб олиш усули. Мазкур гуруҳ жараёнларида қотадиган компонентлар совитилган депарафинланадиган эритмадан узлуксиз ҳаракатли центрифугаларда петролатум суспензиясини центрифуга перифериясидан чиқариш орқали центрифугалаш йўли билан ажратиб олинади.

Жараённинг технологик схемаси. Иситилган бошланғич хом-ашё (3.3.-расм) диафрагмали аралаштиргичда оқимда эритувчи-суюлтирувчи 2-2,5 қисми билан аралаштирилади ва олинган эритма концентрациясини текислаш учун пропеллер аралаштиргич билан жиҳозланган йиғиш (аралаштириш) резервуарига келиб тушади.

Эритувчи-суюлтирувчи сифатида одатда зичлиги 0,724-0,727 бўлган, 75-135° атрофида қайнайдиган парафинли нефтнинг бензин фракцияси (нафта) ишлатилади. Бу жараённинг мукамалроқ вариантларида эритувчи сифатида парафинга нисбатан камроқ эритувчи қобилятига эга бўлган ва ишчи эритманинг пастроқ қовушқоқлигини берадиган техник гептан ёки гексан ишлатилади. Аралаштиришдан олдин хом-ашё шу даражагача иситиладики, йиғиш резервуаридаги эритма ҳарорати 50-60° ни ташкил қилиши керак. Баъзан хом-ашё ва эритувчи аралашмаси аралаштиргичдан олдин бир оқимли (яъни “қувур ичида қувур”) иситгич орқали ўтказилади. Кейин хом-ашё эритмаси совитиш ва кристаллизация учун ичидан вертикал совитувчи змеевиклар билан жиҳозланган вертикал идиш кўринишидаги кристаллизацион минораларга узатилади. Эритма ҳаракати бўйлаб биринчи минораларда совуқликни тежаш учун эритма центрифугалардан регенерацияга чиқувчи депарафинланган маҳсулот билан совитилади. Эритма ҳаракати бўйлаб сўнгги минораларда совитиш суяқ аммиакни змеевикларда буғлатиш йўли билан амалга оширилади.

Кристаллизацион миноралардан совитилган ва кристалланган эритма напор бачогига келиб тушади ва у ердан тақсимлаш қувурлари орқали параллел равишда I босқич центрифугаларига узатилади.

Эритмани I босқичда центрифугалашни жараённинг якуний ҳароратида олиб борилади. Депарафинланган мой эритмаси бунда центрифугалар ротори марказига боради, у ердан чиқарилади ва йиғиш резервуарида йиғилади. Қабул қилиш резервуаридан депарафинланган мой совитилган эритмаси кристаллизацион миноралар змеевиклари орқали эритувчини ҳайдаш учун аппаратурага сўрилади.

Ротор перифериясида чўкадиган петролатум суспензиясини центрифугалардан чиқариш учун петролатум чашкага иссиқ сув (ҳарорати 60-65°) узатилади. Иссиқ сув петролатумни эритиб туриб уни центрифугадан узлуксиз чиқаришга имкон беради. Иссиқ сувнинг центрифугада туриши жуда қисқадир, бунинг натижасида совуқ эритма унинг ичида исишга улгурмайди, ва иссиқ сувнинг центрифугага узатилиши депарафинизация жараёни натижаларини ёмонлаштирмайди. Центрифугадан чиқувчи сув ва петролатум аралашмаси сув ажратиш қурилмасига келади, бу ерда петролатум сувдан ажралиб чиқади ва кейинги қайта ишлашга узатилади. Сув йиғичда йиғилади, керакли ҳароратгача иситилади ва яна центрифугага узатилади.

Центрифугалашнинг I босқичида олинган петролатум мойнинг юқори миқдорида эга бўлиб, мойли петролатум дейилади. Мақсадли мойнинг хом-ашёдан умумий ажратиб олиниши кўрсаткичини ошириш мақсадида петролатум таркибида мойнинг миқдорини камайтириш учун петролатум иккиламчи центрифугаланади. Бунинг учун у иситилади ва мойли петролатум бир улушига 5-6 улуш миқдорида узатиладиган эритувчи тоза миқдори билан аралаштирилади. Олинган петролатум эритмаси кейин совитилади, аввал совитгичларда центрифугалардан чиқувчи мойнинг совуқ эритмаси билан, кейин кристаллизаторларда центрифугалаш I босқичида хом-ашё эритмасини совитиш ҳароратидан

паст ҳароратларда суёқ аммиак буғланиши йўли билан. Совитилган петролатум эритмаси техник бажарилиши бирламчи каби бўлган II босқич центрифугаларига, яъни иккиламчи центрифугалашга узатилади.

Иккиламчи центрифугалашдан олинган қуруқ петролатум эритмаси эритувчини ҳайдаш аппаратурасига юборилади. Иккиламчи центрифугалашда петролатумдан ажратиб олинган қотадиган мой эритмаси эса бошланғич ишчи эритмага қўшилади.

Кўриб чиқиладиган жараён самарадорлиги совитилган эритма кристаллик структурасидан сезиларли даражада боғлиқ бўлади. Керакли кристаллик структурага эришиш учун эритмани совитиш кристаллизацион минораларда 4-5 град/соат дан ошмайдиган тезликда аста-секин амалга оширилади. Совитишни тезлаштириш тезда центрифугалашни ёмонлаштиради ва унга йўл қўйилмайди.

Ишчи эритмаларнинг кристаллик структурасини яхшилаш учун нафақат дистиллят хом-ашёга, балки қолдиқ хом-ашёга ҳам присадка-депрессаторларни қўшиш фойдали бўлади. Кўриб чиқиладиган усулда депарафинизация натижаларига Н. И. Черножуков томонидан таклиф қилинган хом-ашёга оксидланган петролатум қўшилиши ижобий таъсир кўрсатади.

Пропан эритмаларида депарафинизация

Қўлланилиши соҳаси. Пропан эритмасида нефть маҳсулотлари депарафинизацияси жараёни мойли хом-ашёнинг кенг гаммасини, қовушқоқлиги 50°C да 6 сст атрофида бўлган енгил дистиллят фракциялардан бошлаб 100°C да 60 сст гача етадиган оғир қолдиқ маҳсулотлар билан тугайдиган хом-ашёни қайта ишлаш учун ишлатилади. Мазкур жараён шунингдек техник парафинлар ва церезинлар олиш мақсадида гачлар ва петролатумларни мойсизлантириш учун ҳам қўлланилади.

Пропан эритмасида мойли хом-ашё депарафинизациясида одатда қотиш ҳарорати 15-20°C бўлган мойлар тайёрланади, гачларни мойсизлантиришда эса мойнинг паст миқдорида (0,5-1% дан паст) эга техник парафинлар олинади.

Қолдиқ маҳсулотларни қайта ишлашда пропанли депарафинизация жараёни қўлланилишида комбинацияланган қурилмалардан фойдаланиш мумкин бўлиб, уларда пропан эритмасида деасфальтизация, эритувилар билан тозалаш, депарафинизация ва адсорбент билан қўшимча тозалаш жараёнларини қўшган ҳолда мақсадли мой олинishiгача мойли хом-ашёни тўлиқ қайта ишлаш амалга оширилади.

Қўлланиладиган эритувчи. Мазкур гуруҳ депарафинизация жараёнларида эритувчи сифатида суюлтирилган техник пропан ишлатилади. Депарафинизацияда қўлланиладиган техник пропан углеводород таркиби бўйича қўйиладиган талаблар деасфальтизацияда қўлланиладиган пропанга қўйиладиган талабларга нисбатан қатъий бўлмайди. Депарафинизацияда қўлланиладиган техник пропан жараён кўрсаткичлари учун зарарсиз ҳолда 25-30% гача бутанлар сақлаши мумкин. Пентанлар ва ундан юқори углеводородлар сақланиши, хусусан эритувчи регенерациясида уларни қийин ҳайдалиши сабабли мақсадга мувофиқ бўлмайди.

Депарафинизация жараёнини шунингдек эритувчи сифатида техник бутандан фойдаланиб амалга ошириш мумкин. Унинг сифатида қўйиладиган талаблар техник пропанга қўйиладиган кўрсатилган талабалар каби бўлади.

Совитиш усули. Қайта ишланадиган хом-ашёнинг пропандаги эритмаларини совитиш агентлари билан ёки “ўз ҳолича совиши”, яъни эритмадан пропан бир қисмининг учиб кетиши йўли билан совитилиши мумкин. Совитиш агентлари билан совитиш узлуксиз ишловчи аппаратларда амалга оширилади.

Хом-ашё эритмаси кристаллизацияси бошланиши ҳароратидан ошган ҳароратларда совитишни оддий иссиқлик алмашилиш аппаратларида ўтказилади, эритмадан каттик фаза кристалланадиган ҳароратларда эса вертикал ёки горизонтал жойлашган цилиндрлик юқори босим сиғимларида ёки “қувур ичида қувур” туридаги кураклик кристаллизаторларда совитилади. Совитувчи сифатида кўпинча буғланадиган аммиак ишлатилади, бироқ суюлтирилган пропан ҳам фойдаланса бўлади. Совитишнинг бошланғич босқичида совитувчи сифатида совуқ чиқувчи филтрат ишлатилади.

Қолдиқ хом-ашёнинг пропандаги эритмаларини кураклик кристаллизаторларда совитишда баъзан ажралиб чиқувчи каттик фазанинг (петролатумнинг) куракларда ёпишилиши кузатилади.

Эритмадан пропан бир қисмининг буғланиши ҳисобидан совитилиши даврий ишловчи ёки минора туридаги аппаратларда, ёки горизонтал сиғим бўлган аппаратларда амалга оширилади. Совитиш тезлиги пропан буғларини компрессор ёрдамида сўриш йўли билан аппаратда босимни пасайтириш тезлигини бошқариш орқали назорат қилинади.

“Ўз-ўзидан совиши” да хом-ашёни суюлтириш керакли даражасини сақлаб туриш учун эритмага совитишдан олдин пропан ортикча миқдори қўшилади, ёки совитиш тугашида совуқ пропан қўшилади.

Совитилган хом-ашёга совуқ пропан қўшилишида эритманинг фильтрация учун кўпроқ мақбул кристаллик структурасига эришилади. Пропан ўзининг буғланиши ҳисобидан совитишни даврий ишловчи аппаратларда олиб борилиши сабаби шундаки, узлуксиз ишловчи аппаратларда эритмани аста-секин совитишга эришиб бўлмайди, чунки пасайтирилган босимда аппаратга киритиладиган эритма катта тезликда ўз-ўзидан совийди, бу эса кристаллик структураси ёмонлашувига, унинг кейинги фильтрацияси қийинлашишига олиб келади.

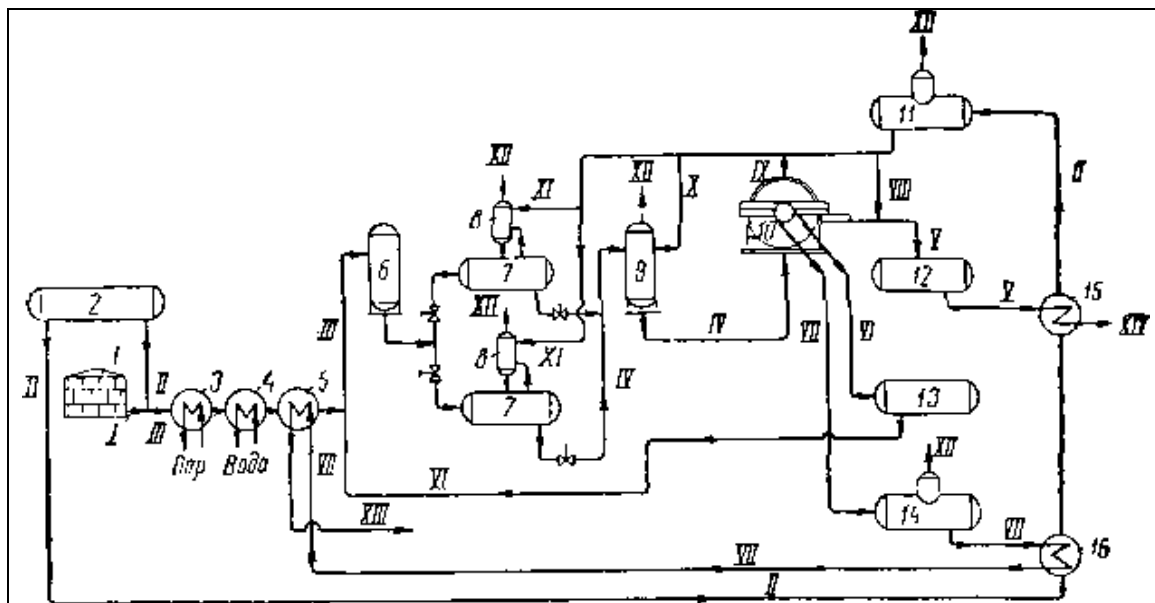
Қаттиқ фазани ажратиб олиш үсули. Пропан эритмасыда депарафинизация жараёнида кристалланган парафин мой эритмасыдан фильтр корпусида сал ортиқча босимда ишлайдиган узлуксиз ҳаракатли барабан фильтрларда фильтрлаш йўли билан олинади. Чўкиндени фильтрлаш сиртидан пуфлаб ҳайдаш (отдувка) пропан буғлари билан амалга оширилади. Фильтрация бутун жараёни пропан буғлари атмосферасыда бориши сабабли, пропан эритмасыда депарафинизация курилмаларида инерт тутун газлари талаб қилинмайди.

Пропанли депарафинизацияда қаттиқ фазани центрифугалаш йўли билан ҳам муваффақиятли ажратиб бўлади. Бироқ ҳозирги кунда сал ортиқча босимда ишлай оладиган узлуксиз ҳаракатли герметикланган центрифугалар бўлмаганлиги сабабли бу жараёнлар учун центрифугалаш ҳали қўлланилмайди. Мазкур турдаги центрифугаларни яратиш депарафинизация техникасининг кейинги ривожланиши муаммоларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Жараённинг технологик схемаси. Кўриб чиқиладиган вариантда жараён кўйидагича боради (3.4-расм). Бошланғич хом-ашё 2-3 ҳажм суюқ пропан билан аралаштирилади ва пропанда тўлиқроқ эриши учун хом-ашё қотиш ҳароратидан 5-10° га ошадиган ҳароратгача иситилади. Олинган эритма аввал сув, кейин фильтрат билан совитилади ва иссиқ эритма сиғимида йиғилади, у ердан эритма даврий ишловчи ўз ҳолича совитиш кристаллизаторларидан бирига узатилади. Кристаллизаторлардаги ҳарорат пропан буғларини компрессор ёрдамида сўриш йўли билан улардаги босимни аста-секин пасайтириш натижасида пасайтирилади. Хом-ашё эритмасыни совитиш тезлиги 1-3 град/мин дан ошмаслиги лозим. Совитиш тезлигини, масалан 10 град/мин гача ошириш мой чиқишларини кучли камайтиради ва фильтрация кўрсаткичларини ёмонлаштиради.

Буғлатилган пропан ёки бевосита совитиш жараёни давомида узлуксиз, ёки совитишнинг сўнгги босқичида дарҳол тўлдирилади. Эритма -35 -42° гача совитилади. Кейин совитилган эритма йиғиш сиғимида

ўтказилади ва у ердан ортиқча босимда ишловчи узлуксиз ҳаракатли барабан филтрларга узатилади. Фильтрация ишчи босимини 0,2 - 0,7 атм чегарасида ушлаб турилади.



3.4-расм. Пропан эритмасида депарафинизация

1- хом-ашё сизими; 2- пропан сизими; 3- иситгич; 4- совитгич; 5, 15, 16- иссиқлик алмашиниш қурилмалари; 6- иссиқ хом-ашё эритмаси йиғгичи; 7- навбатма-навбат ишловчи даврий ҳаракатли ўз ҳолича совитиш кристаллизаторлари; 8- томчи отбойниклари; 9- совитилган хом-ашё эритмаси йиғгичи; 10- барабан филтр; 11- совитилган пропан сизими; 12- гач (петролатум) суспензияси йиғгичи; 13- филтрларда чўкиндени тозалашдан пропан қабул қилгич; 14- депарафинланган мой эритмаси қабул қилгич

Линиялар: I – хом-ашё; II – пропан; III – хом-ашё иссиқ эритмаси; IV – хом-ашё совитилган эритмаси; V – гач (петролатум) суспензияси; VI – филтрларда чўкиндени тозалашдан пропан; VII – депарафинланган мой эритмаси; VIII – гач чўкиндисини суюлтиришга совитилган пропан; IX – филтрларда чўкиндени ювишга совитилган пропан; X – совитилган эритмани суюлтиришга совитилган пропан; XI – ўз ҳолича совитишга пропан йўқотишларини компенсация мақсадида хом-ашё эритмасига қўйиш учун пропан; XII – пропан бугларини компрессор билан сўриш; XIII – эритувчи регенерациясига депарафинланган мой эритмаси; XIV – эритувчи регенерациясига гач (петролатум) эритмаси

Барабан 5-20 айл/соат тезликда айланиб, у шундай ўрнатиладики, филтрдаги чўкинди қалинлиги 6-8 мм дан ошмасин. Филтрланган чўкинди 100-150% пропан (% ҳажм., хом-ашёдан) филтрида ювилади. Баъзан фильтрация тезликларини ошириш мақсадида филтр корпусида

юқори босимни ушлаб туриш учун чўкиндени ювишга асосий ишчи эритма ҳароратидан юқорироқ бўлган ҳароратга эга пропан узатилади.

Бу ҳолда юқори қотиш ҳароратига эга мойни сақлаган филтрат хом-ашёни суюлтиришда ишлатилади.

Пропанли депарафинизация жараёнини шунингдек икки босқичда, ҳам гач, ҳам филтрат бўйича амалга ошириш мумкин. Икки босқичли ишлов бериш системаси мой чиқишини ошириш ва унинг гач (петролатум) даги миқдорини камайтириш имконини беради. Бироқ бу ишлаш системасида филтрлаш қурилмасининг умумий унумдорлиги пасаяди.

Пропанли эритмаларда депарафинизация самарадорлиги кўп жиҳатдан эритмадан ажралиб чиқадиган парафиннинг кристаллик структурасидан боғлиқ бўлади. Энг яхшиси ихчам дендрит структура бўлиб, унда фильтрация тезлиги хом-ашё бўйича $800-1200 \text{ кг/м}^2\text{соат}$ гача етиши мумкин. Мазкур структурани одатда қолдиқ хом-ашё беради. Дистиллят хом-ашёга хос бўлган монокристаллик структурада эса фильтрация тезлиги хом-ашё бўйича $50-70 \text{ кг/м}^2\text{соат}$ гача пасаяди. Эритманинг монокристаллик структурасини дендрит структурага ўтказиш учун дистиллят хом-ашёга 5 дан 15% гача қолдиқ хом-ашё ёки присадка-депрессатор қўшилади.

Пропанли эритмаларда депарафинизация жараёнининг технологик кўрсаткичлари ва қайта ишланадиган маҳсулотлар хоссалари 3.3- ва 3.4-жадвалларда келтирилган.

3.3-жадвал.

Пропан эртмасида кристаллизация йўли билан депарафинизациянинг асосий техник кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Парафин дистиллят	Енгил автол дистилляти	Автол дистилляти рафинати	Оғир цилиндр дистилляти	Қолдиқ концентрат рафинати	Деасфальтланган гудрон рафинати	Қам қатронли нефть гудрони

Хом-ашёни пропан билан суюлтириш даражаси , % оғирл., хом-ашёдан	45	115	125	150	120	172	170
Депарафинизация (филтрация) ҳарорати, °С	-18	-32	-35	-42	-37	-42	-38
Депарафинизация ҳарорат эффекти	-13	-14	-17	-20	-19	-21	-20
Бошланғич хом-ашёга нисбатан филтрация тезлиги, кг/м2 пас	148	200	190	90	315	190	165
Фаол қўшимча миқдори, %, хом-ашёдан							
петролатум	—	0,3	—	—	—	—	—
оксидланган петролатум	0,5	—	—	—	—	—	—

3.4-жадвал.

Пропан эритмасида кристаллизация йўли билан депарафинизацияда олинадиган хом-ашё ва маҳсулотларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	Парафин дистиллят	Енгил автол дистилляти	Автол дистилляти рафинати	Оғир цилиндр дистилляти	Коллик концентрат рафинати	Деасфальтланган гудрон рафинати	Кам қатронли нефть гудрони
<i>Бошланғич хом-ашё</i>							
Зичлик	0,872	0,875	0,865	0,933	0,883	0,900	0,890
100° даги қовушқоқлик, сст	3,3	5,7	9,6	23,0	19,2	29,7	—
Қотиш (эриш) ҳарорати, °С	27	15	32	54	46	—	—
Коксланиш, %	—	—	0,02	—	0,23	0,86	—
Парафин миқдори, %	18,6	—	—	16,0	20,1	12,3	—
<i>Депарафинланган мой</i>							
Чиқиши, % бошланғич хом-ашёдан	77,2	85,0	61,7	76,3	72,0	85,0	87,0
Зичлик	0,883	—	0,882	—	0,894	0,906	0,900
100° даги қовушқоқлик, сст	3,4	—	12,0	—	21,3	33,0	29,2
Қотиш ҳарорати, °С	-5	-18	-18	-22	-18	-21	-18
Коксланиш, %	—	—	0,03	—	0,30	1,09	—
<i>Гач ёки петролатум</i>							
Чиқиши, % бошланғич хом-ашёдан	22,8	15	32,3	23,7	28	15	13
Эриш ҳарорати, °С	49	44	50	73	62	—	—
Парафин миқдори, %	76	—	—	62	70	75	—

Танлаб эритувчилардан кристаллизация йўли билан депарафинизация

Нефть маҳсулотларининг эритмаларда ажратиб олувчи эритувчиларда депарафинизацияси жараёни кенг ассортиментдаги хом-ашёни – енгил дитиллят мойли фракциялардан бошлаб тозаланган оғир қолдиқ маҳсулотларгача – қайта ишлаш учун қўлланиладиган энг универсал жараёнлар ҳисобланади. Депарафинизация чуқурлиги жиҳатдан мазкур жараёнлар ҳам қотиш ҳарорати $-10-20^{\circ}$ бўлган қисман депарафинланган мойларни, ҳам кристалланадиган компонентлардан чуқур бўшатиш, қотиш ҳарорати енгил мойлар учун $-45-50^{\circ}$ ва ундан пастгача етадиган қовушқоқ характердаги мойларни олиш имконини беради. Мазкур жараёнлар шунингдек гачлар ва петролатумларни улардан техник парафинлар ва церезинлар тайёрлаш мақсадида мойсизлантириш учун ҳам қўлланилади.

Эритувчилар сифатида бу жараёнларда олдинги бўлимда кўриб чиқилган мазкур эритувчилар учун қўйилган талабларга у ёки бу даражада жавоб берадиган турли хил моддалардан фойдаланиш мумкин.

Қўлланиладиган эритувчиларнинг турли-туманлигига қарамай, мазкур гуруҳ депарафинизация жараёнлари ўзининг принципиал технологик схемаси бўйича ўзаро жуда яқин бўлади ва қўйидагидан иборат. Қайта ишланадиган маҳсулот эритувчи билан аралаштирилади ва олинган эритма ундаги қаттиқ углеводородларни кристаллаш мақсадида совитилади. Совитилган маҳсулотнинг кристаллик структурасини яхшилаш учун эритувчи хом-ашёга тўлалигича эмас, балки совитиш жараёнида порциялар билан қўшилади. Совитилган эритмадан кейин кристалланган қаттиқ фаза ёки узлуксиз ишловчи вакуум филтрларда фильтрация йўли билан, ёки узлуксиз ишловчи центрифугаларда центрифугалаш билан олинади. Қаттиқ фаза ажратиб олинганидан сўнг мақсадли депарафинланган мой эритмаси олинади. Депарафинизация маҳсулотларидан эритувчи ҳайдаш йўли билан йўқотилади.

Мазкур гуруҳ депарафинизация жараёнларининг технологик кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида баъзида қайта ишлашнинг бир нечта босқичлари қўлланилади, кўпинча улар иккитани ташкил қилади.

Депарафинизация жараёнларини икки босқичда ўтказишни иккита вариант бўйича: филтрат бўйича икки босқичда ва гач (петролатум) бўйича икки босқичда амалга ошириш мумкин.

Филтрат бўйича икки босқичда қайта ишлашда жараён қўйидагича олиб борилади. Бошланғич маҳсулот эритмаси маълум оралиқ ҳароратгача совитилиб, унда қаттиқ фазани ажратиб олишнинг биринчи босқичи ўтказилади. Олинган филтрат (ёки центрифугат) кейин жараённинг якуий ҳароратигача совитилади, ундан сўнг қаттиқ фазани ажратиб олишнинг иккинчи босқичи ўтказилади. Мақсадли мой қаттиқ фазани ажратиб олишнинг иккинчи босқичи эритмасидан олинади.

Гач бўйича икки босқичда қайта ишлашда бошланғич эритма дарҳол ишлов беришнинг якуий ҳароратигача совитилади (бир босқичли жараёндаги каби), ва унда қаттиқ фазани суюқ фазадан ажратиб олишнинг биринчи босқичи ўтказилади, ва натижада филтрат сифатида мақсадли депарафинланган маҳсулот эритмаси олинади.

Қайта ишлашнинг биринчи босқичида олинган гач тоза эритувчи билан суюлтирилади ва биринчи босқичга нисбатан юқорироқ ҳароратларда иккиламчи фильтрация ёки центрифугалашга учратилади. Гачни иккиламчи қайта ишлашда олинган, юқори қотиш ҳароратига эга мой сақлаган филтрат бошланғич маҳсулотга қўшилади ва у билан бирга жараённинг биринчи босқичида депарафинизация якуний ҳароратида қайта ишланади.

Филтрат бўйича икки босқичли қайта ишлаш жараёнини қаттиқ углеводородларга бой хом-ашёни қайта ишлашда, уларни бир вақтнинг ўзида ҳаммасини бир босқичда ажратиш қийин бўлганида ўтказиш мақсадга мувофиқ. Бу жараён варианты шунингдек юқори эриш ҳароратига эга қаттиқ углеводородларни алоҳида ажратиш зарур бўлганида ҳам

қўлланилиши мумкин. Гач бўйича икки босқичли қайта ишлаш жараёнини мойни унинг хом-ашёда потенциал миқдори бўйича ажратиш чуқурлигини оширишда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Жараённинг кўп босқичли вариантлари ҳам мавжуд, масалан, фильтрат бўйича икки босқичда ва гач бўйича икки босқичда қайта ишлаш вариантларининг бирлаштирилган уч босқичда қайта ишлаш. Бу вариантда дастлабки хом-ашё аввал фильтрат бўйича икки босқичда депарафинизацияланади. Кейин қайта ишлашнинг битта босқичдан олинган гач (кўпинча иккинчи босқичдан) ёки иккала босқичдан олинган гач эритувчи билан суюлтирилади ва юқори ҳароратларда қайта ишланади.

Қайта ишлашнинг учинчи босқичдан олинган фильтрат Қайта ишлашнинг биринчи босқичдан олинган фильтратга қўшилади.

Хом-ашёдан мойдан ташари мойсизлантирилган парафин олишда тўрт босқичли қайта ишлаш қўлланилади. Бу вариантда гач бўйича икки босқичда депарафинизациядан олинган гач ундан мойни тўлиқ ажратиб олиш учун яна икки маротаба эритувчи билан суюлтирилади ва икки маротаба филтрланади. Иккита иккинчи босқичлар кўпинча гач бўйича икки босқичда қайта ишлаш схемаси бўйича ўтказилади.

Аниқ қўйилган вазифалардан боғлиқ равишда уч ва тўрт босқичли қайта ишлашнинг бошқа кўплаб вариантларини ҳам қўллаш мумкин. Хусусан, жараённинг икки ва кўп босқичли вариантлари эриш турли ҳароратларига эга техник парафинларни олишда, шунингдек парафинни эриш ҳароратлари бўйича расфракционировка талаб қилинганида ўтказилади.

Бироқ депарафинизация жараёнларининг икки ва кўп босқичли вариантларини қўллашда доимо шуни назарда тутиш лозимки, бунда депарафинизация қурилмаларининг унумдорлиги кескин тушади, хом-ашёни қайта ишлаш таннархи эса ошади, чунки хом-ашё бирлигини қайта ишлаш учун қурилмаларнинг кўпроқ сони талаб қилинади. Бу вариантларда қўшимча перекачкалар ва такрорий қайта ишлаш билан

боғлиқ энергия сарфлари ҳам ошади. Шунинг учун жараённинг икки ва кўп босқичли вариантлари ҳар бир конкрет ҳолат учун уларга алоҳида заруриятсиз ва пухта иқтисодий асоссиз қўлланилмаслиги лозим.

Қайта ишлаш қўшимча босқичи киритилиши тенденциясида эса жараён кўрсаткичларини яхшилашнинг бошқа чоралари, масалан хом-ашё сифатини ошириш, хусусан унинг кристаллик структурасини яхшилаш, фильтрация техникасини ва айниқса филтрлардаги чўкиндиларни ювишни яхшилаш ва бошқ. кўриб чиқилиши лозим. Ва бу воситалар ёрдамида керакли натижага эришиш имконияти бўлмаган тақдирдагина сўнгги чора – қайта ишлаш қўшимча босқичини киритишга рухсат берилади.

3.4. Эритувчилар билан суюлтириш

Депарафинизацияда эритувчиларнинг вазифаси. Депарафинизация жараёнларида эритувчиларнинг асосий вазифаси бўлиб кристалланган парафинни депарафинладиган мойдан ажралишини осонлаштириш учун қайта ишланадиган маҳсулотнинг қовушқоқлигини пасайтириш ҳисобланади. Бу вазифани бажариш учун эритувчининг ўзи паст қовушқоқликка эга бўлиши лозим. Шу билан бирга эритувчи юқори ажратиб олиш қобилиятига, яъни депарафинизация ҳароратида хом-ашёнинг паст қотадиган компонентларини яхши эритиши, шу билан бирга парафинларга нисбатан минимал эритиш қобилиятига эга бўлиши лозим. Агар эритувчи депарафинизация ҳароратида мойларни тўлиқ эритмаса, улар парафин билан бирга қовушқоқ ва елимли масса кўринишида ажралиб чиқиб, кейинги фильтрация боришига тўсқинлик қиладиган ўтмас чўкмани ҳосил қилади. центрифугалаш йўли билан депарафинизацияда эса мойнинг бир қисми петролатумга ўтиб кетади, бу эса чиқишни пасайтиради. Парафиннинг эритувчидаги юқори эрувчанлиги унинг депарафинладиган маҳсулотдан чуқур йўқотилишига тўсқинлик қилади, ва мақсадли мой керакли қотиш ҳароратига етиш учун

депарафинизациянинг пасайтирилган ҳароратлари талаб қилинади. Ундан ташқари, эритувчилар юқори бўлмаган қайнаш ҳароратларига эга бўлиши ва кимёвий барқарор бўлиши керак бўлиб, бу уларни депарафинизация маҳсулотларидан оддий ҳайдаш орқали осон ажратиш учун керак бўлади.

Хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш депарафинизация жараёнининг барча асосий кўрсаткичларига: фильтрация тезлигига ёки центрифугалаш самарадорлигига, депарафинланган мойни потенциалдан ажратишга, компонентларнинг ажралиши аниқлигига, депарафинизация ҳарорат эффектига, депарафинизация талаб қилинган ҳароратига ва бошқа кўрсаткичларга таъир кўрсатади, шунинг учун хом-ашёни эритувчи билан оптимал суюлтиришни юқорида қайд этиб ўтилган кўрсаткичларга таъсирини ҳисобга олган ҳолда танлаш лозим бўлади.

Суюлтириш ва фильтрация тезлиги. Хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш фильтрация тезлигига ёки центрифугалаш самарадорлигига икки ёқлама: бевосита, қайта ишланадиган маҳсулот қовушқоқлигини пасайтириб, ва билвосита, унинг микроструктурасини яхшилаб таъсир кўрсатади. Агар фильтрация тезлигини умуман олганда бутун филтрланган эритмага нисбатан кўриб чиқсак, кам қовушқоқ эритувчи кўшилиши тезликни эритувчи исталган қовушқоқлигида ва суюлтиришнинг исталган даражасида оширади. Бироқ эритувчи киритилиши филтратдаги мақсадли мойнинг концентрациясини камайтиради. Шунинг учун суюлтириш ошганида мақсадли мой бўйича фильтрация тезлиги бутун филтратда фильтрация тезлигига нисбатан камроқ ошади. Ва анча юқори суюлтиришда, эритма қовушқоқлиги янада суюлтириш (филтратда мақсадли мой концентрацияси сезиларли камайиши ҳисобидан) сезиларли пасаймаган ҳолатда эритувчи яна кўшилиши фильтрация тезлигини оширмай, балки пасайтиради. Бу илмий ишда аниқланган қоидалар хом-ашё депарафинизациясида уни суюлтиришда ҳам тўғри бўлади. Бу қоидалардан асосийлари бўлиб қўйидагилар ҳисобланади:

а) эритувчи қовушқоқлиги қанча паст бўлса, унинг фаолияти шунча самарали бўлади, ва оптимал суюлтиришда мақсадли мой бўйича етилиши мумкин бўлган фильтрация тезлиги шунча юқори бўлади;

б) фильтрация ҳароратида қовушқоқлиги бошланғич маҳсулот қовушқоқлиги катталигидан 50% юқори бўлган суюлтирувчилар мақсадли мой бўйича фильтрация тезлигини ошира олмайди, ва бу суюлтирувчиларнинг исталган миқдорда қўшилиши фильтрация тезлигини акинча фақат пасайтиради.

Юқорида айтиб ўтилган қоидалар тўла даражада суюлтириш катталиги ва центрифугалаш самарадорлиги орасидаги боғлиқликка ҳам тегишли бўлади.

Суюлтиришда микроструктура ўзгариши

Эритувчилар билан суюлтириш натижасида чақириладиган кристалланидиган эритма қовушқоқлиги пасайиши ажралиб чиқадиган парафин микроструктурасига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

Кам қовушқоқ эритмадан пайдо бўладиган кристаллик ҳосилалар юқори қовушқоқ эритмадан пайдо бўладиган кристаллик ҳосилаларга нисбатан йирикроқ ва аниқроқ шаклларга эга бўлади. Ундан ташқари, кристалланидиган эритмага қутбли эритувчилар, айниқса чўктирувчи компонент сақлаган эритувчилар киритилиши парафин кристаллчаларининг у ёки бу даражада ихчамроқ агрегатларга бирлашишига ёрдам беради, ва бу ҳам фильтрация ва центрифугалаш жараёнларига ижобий таъсир кўрсатади.

Эритувчини порциялаб узатиш усули қўлланилиши депарафинладиган суспензиялар микроструктурасини сезиларли яхшилайти. Эритувчини порциялаб узатишда ва унинг асосий массасини совитиш якунида киритилишида пайдо бўладиган кристаллик ҳосилалар ажралган, ўзаро кам боғланган, фильтрация ва центрифугалашга яхши мойил бўлади.

Суюлтириш ва мойни потенциалдан ажратиб олиш.

Хом-ашёни суюлтириш_катталигидан депарафинланган мой чиқиши ва ажралган парафиннинг мойдан бўшаши тўлиқлиги кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Бу шу билан изоҳланадики, эритмадан чиқариладиган парафин чўкмаси доимо механик тарзда ушбу эритманинг маълум қисмини ўзи билан бирга олиб чиқади. Парафин чўкмаси ушлаб қоладиган эритма миқдори фильтрация шароитларидан ва чўкма структурасидан боғлиқ бўлади, ва одатда чўкма массасидан 20-50% ни ташкил қилади, центрифугалашда эса бу кўрсаткич яна ҳам юқорироқ бўлади. Чўкмани тўйинтирувчи эритма таркибида мой концентрацияси қанча юқори бўлса, чўкма таркибида мойнинг миқдори шунча кўп бўлади. Хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш оширилишида эса бутун эритмадаги, шу жумладан парафин чўкмасида қоладиган қисмда мой концентрацияси пасаяди. Демак, депарафинладиган хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш оширилиши унинг қотадиган ва паст қотадиган компонентлари ажралиши, аниқлиги ошишига ёрдам беради ва депарафинладиган мой чиқишини бир оз оширади.

Суюлтириш ва депарафинизация ҳарорати орасидаги боғлиқлик

Хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш депарафинизация ўтказиладиган ҳарорат билан чамбарчас боғлиқ. Унинг катталиги мақсадли депарафинладиган мой учун талаб қилинадиган қотиш ҳарорати билан белгиланади. Эритучиларсиз депарафинизацияда мой депарафинизация ҳароратидан пастроқ бўлган қотиш ҳароратига эга бўлади. Бу шу билан изоҳланадики, мазкур ҳароратда қайта ишланадиган маҳсулотдан ундан кристалланиб бўлган қаттиқ фазанинг барчаси чиқарилади, ва унинг янада маҳсулотнинг қотишини чақирадиган миқдорда чиқарилиши учун бир неча градусга қўшимча совитилиши талаб қилинади. Хом-ашёга эритувчи қўшилиши эса депарафинизация ҳароратида эритмага маълум миқдорда қўшимча парафин ўтишига олиб келади, бунинг натижасида эриган ҳолатда қоладиган ва депарафинизацияда чиқарилмайдиган парафин

миқдори ошади, бу эса депарафинланадиган мойнинг қотиш ҳароратининг депарафинизация ҳароратидан ошиб кетишини чақиради. Ва фақат кам ҳолларда, ўта юқори ажратиб олиш қобилиятига эга эритувчилар қўллашда мойнинг қотиш ҳарорати депарафинизация ҳарорати даражасида ёки ундан паст ҳароратда қолиши учун депарафинизация шароитларини яратиб бўлади.

Бир қатор манбаларда ушбу депарафинизация ҳарорати ва олинадиган мой қотиш ҳарорати орасидаги фарқилик хорижий адабиётлардан ўтган нотўғри ибора – “депарафинизация ҳарорат градиенти” деб аталади. Бироқ мазкур тушунча учун “градиент” сўзи физик жиҳатдан умуман тўғри келмайди ва фақат англашмовчиликни чақиради, чунки “градиент” сўзи ьарча ҳолатларда у ёки бу физик катталиқнинг, ёки бу ўзгарувчан катталиқнинг бирлиги бўйича хоссаларнинг ошиши ёки камайиши даражасини билдиради. Шунинг учун мазкур тушунча учун “градиент” сўзини бошқа, уни тўғрироқ акс эттирувчи сўз билан, масалан “эффект” сўзи билан алмаштириш, ва “депарафинизация ҳарорат эффекти” деб айтиш мақсадга мувофиқ бўлади. Ҳарорат эффектини депарафинизация ҳарорати қотиш ҳароратидан юқори бўлганида мусбат, ва аксинча, депарафинизация ҳарорати қотиш ҳароратидан паст бўлганида манфий деб ҳисоблаш лозим. Эритувчиларни қўллаб кристаллизация йўли иблан депарафинизация саноат жараёнларининг кўпчилигида депарафинизация ҳарорат эффекти манфий катталиқка эга бўлади.

Керакли қотиш ҳароратига эга мойни олиш учун депарафинизация ҳарорат эффекти пасайтирилишида депарафинизация ҳароратини пасайтириш талаб қилинади. Бу депарафинизация ҳарорат эффектини оширишга ҳаракат қилишга мажбур қилади. Қолдиқ хом-ашё депарафинизация бир қатор жараёнлари учун депарафинизация ҳарорат эффекти қийматлари 15-жадвалда келтирилган.

Депарафинизация ҳарорат эффекти депарафинизация ҳароратида мазкур эритувчида парафин эрувчанлигидан ва эритувчи билан суюлтириш даражасидан боғлиқ бўлади. Парафин эрувчанлиги қанча катта бўлса, унинг шунча катта миқдори депарафинланган эритма таркибида, демак, депарафинланган мой таркибида эриган ҳолатда мавжуд бўлади, бу эса мой қотиш ҳарорати ошишига ва депарафинизация ҳарорат эффекти пасайишига олиб келади. Худди шу нарса суюлтириш оширилганида ҳам кузатилади. Депарафинизация ҳарорат эффектини эритувчининг эритиш қобилятини пасайтириш орқали, масалан унинг таркибига чўктирувчи компонент киритилиши ва суюлтириш даражасини пасайтириш йўли билан амалга ошириб бўлади. Бироқ бу икки усул ҳам мой чиқишини камайишига олиб келиши мумкин.

Масалан, эритувчи таркибида изобутил спиртининг миқдорини 50 дан 80% гача ошириш натижасида унинг эритиш қобилятини пасайтириб ва қолдиқ хом-ашёни эритувчи билан қайта ишлаш даражасини 1:5 дан 1:4 гача камайтириб, депарафинизация ҳарорат эффекти -14 дан -3° гача кўтарилди. Бироқ бунда мой чиқиши 75,2 дан 29,3% гача тушиб кетди, унинг қотиш ҳарорати депарафинизация ҳароратини тўғри танлаш йўли билан олдинги даражада $-16-17^{\circ}$ сақлаб қолинган бўлса ҳам. Келтирилган мисол шуни кўрсатадики, депарафинизация ҳарорат эффектини яхшилаш доимо ҳам мақсадга мувофиқ бўлмайди, ва мойнинг иқтисодий фойдасиз шароитларда мой миқдори чиқишини чақирмайдиган даражада амалга оширилиши лозим. Депарафинизация ҳарорат эффектини оширишни асосан эритувчининг ажратиб олувчи қобилятини яхшилаш йўли билан олиб бориш зарур. Иккинчи томондан, депарафинизация учун эритувчи сифатининг муҳим характеристикаси бўлиб нафақат унинг қўлланилишида эришиладиган депарафинизация ҳарорат эффекти, балки берилган қотиш ҳароратига эга мойнинг чиқишини камайтирмасдан депарафинизация ҳарорат эффектини ошириш имконини берадиган унинг ажратиб олувчи қобиляти ҳисобланади.

Эритувчини танлаш ва суюлтириш даражаси.

Депарафинизацияда талаб қилинадиган хом-ашёни эритувчи билан суюлтириш даражаси ва эритувчи ўзининг таркиби, юқорида кўриб чиқилганлардан ташқари, қайта ишланадиган хом-ашё табиати ва таркибидан, биринчи навбатда унинг фракцион ва кимёвий таркибидан боғлиқ бўлади. Турли эритувчиларда юқорироқ эрувчанликка эга осонроқ қайнар хом-ашё учун қаттиқроқ эритувчилар, яъни пастроқ эритиш қобилятига эга бўлган эритувчилар талаб қилинади. Енгил хом-ашё учун эритувчи билан қайта ишлаш даражаси оғир хом-ашё учун эритувчи билан қайта ишлаш даражасига нисбатан пастроқ бўлиши лозим. Масалан, ўртача қовушқоқли дистиллят мойларнинг кетон-бензол-толуол эритувчида депарафинизация учун хом-ашёни эритувчи билан суюлтиришнинг одатда 1:2,5 дан 1:3,5 гача даражалари, қолдиқ мойнинг айнан шу эритувчида суюлтиришнинг 1:4 дан 1:5 гача даражалари қўлланилади. Юқори эрувчан ароматик компонентлари катта қисми чиқарилган, қолган мойли компонентлари эса паст эрувчанликка эга бўлган юқори тозаланган хом-ашё учун юқори эритиш қобилятига эга эритувчилар, ёки камроқ тозаланган хом-ашёга нисбатан қайта ишлашнинг юқорироқ даражаси талаб қилинади. Эритувчининг зарурий таркиби ва суюлтириш даражаси шунингдек депарафинланган мой қотиш берилган ҳарорати билан белгиланадиган жараён ҳароратидан ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, енгил хом-ашёнинг паст ҳароратли (-60°) депарафинизацияда суюлтириш даражасини 1:4 ва 1:5 гача оширишга тўғри келади. Юқори парафинли хом-ашёни, масалан гач ва петролатумларни мойсизлантиришда қайта ишлашда суюлтириш юқори даражаси (1:6 ва юқори) қўллашга тўғри келади.

3.5. Карбамид билан депарафинизация

Қўллаш соҳаси.

Карбамид билан депарафинизация таклиф қилинган жараёнлари асосан равшан нефть маҳсулотларини – дизель ёқилғилар, керосинлар,

бензин қолдиқлари қайта ишлаш ва енгил нефть мойларини олиш учун қўлланилади. Парафинларни фракциялаш, к-алканлар, к-алкенлар концентратларини олиш ва бошқа алоҳида мақсадлар учун карбамид билан депарафинизация жараёнларининг махсус вариантлари (3.5-расм) мавжуд.

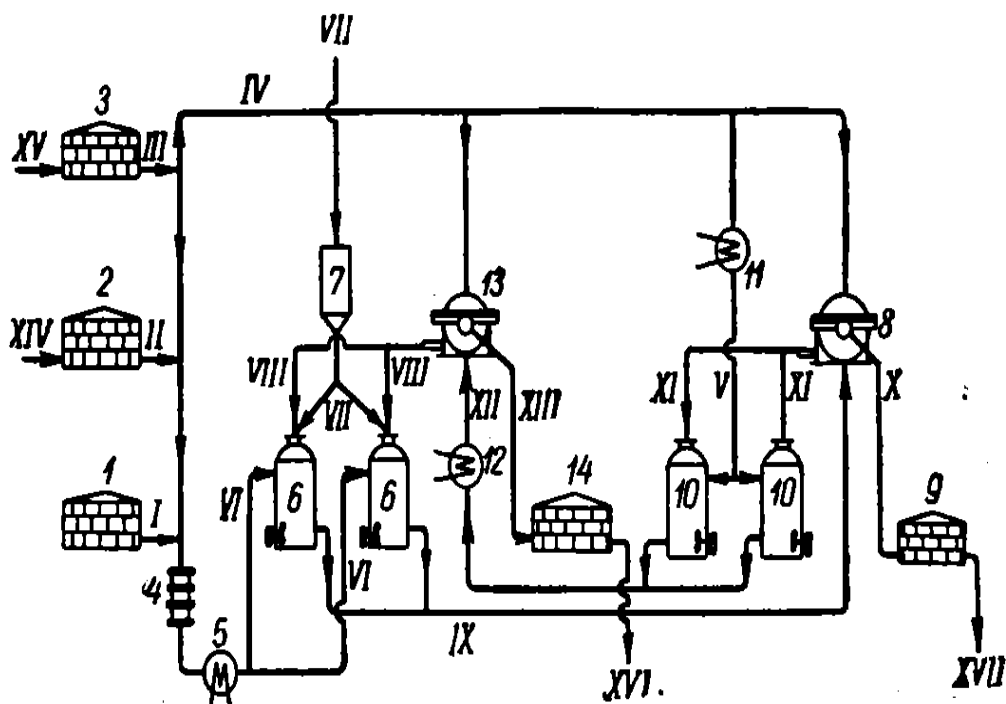
Способ отделения твердого комплекса.

Қаттиқ комплексни депарафинизация суюқ маҳсулотларидан ажратиш учун жараён вариантдан келиб чиққан ҳолда узлуксиз ҳаракатли барабан фильтрларда вакуум фильтрация, ўзи бўшатиладиган фильтрловчи центрифугаларда центрифугалаш ва тиндиришнинг турли шакллари ишлатилади (3.6-расм).

Жараённинг технологик схемалари.

Депарафинизация жараёнларининг технологик жиҳозланиши турлитуман бўлади, ва карбамид агрегат ҳолатидан, қаттиқ комплексни реакция суюқ маҳсулотларидан ажратиш усулидан, қўлланиладиган эритувчисуюлтирувчи ва эритувчи-активатор хоссаларидан боғлиқ бўлади.

Карбамид билан депарафинизация жараёнлари маълум вариантларини технологик жиҳозланиши бўйича тўртта асосий гуруҳга ажратиб бўлади.



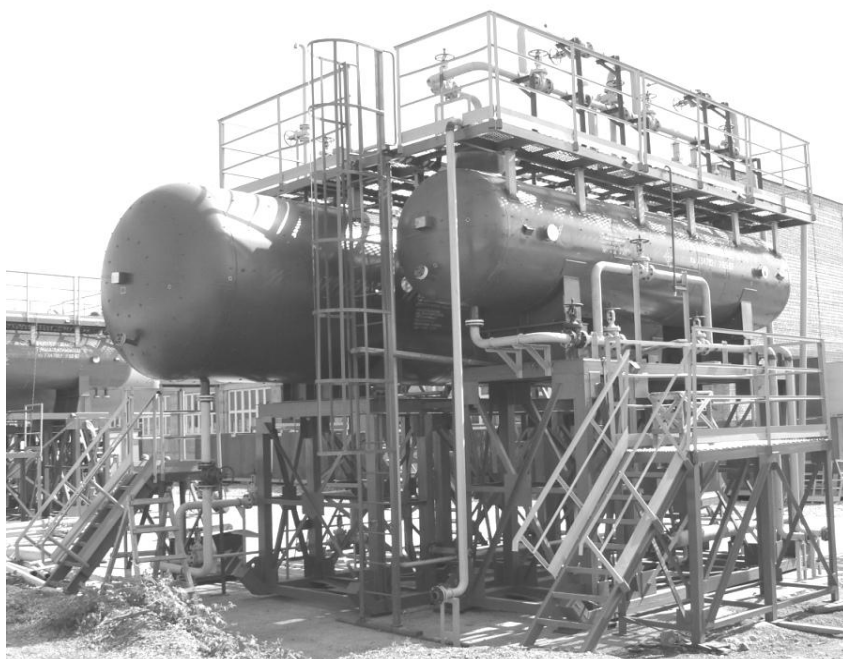
3.5-расм. Филтрларни қўлаб кристаллик карбамид билан депарафинизация

1 — хом-ашё сизими; 2 — изопропил спирти сизими; 3 — бензин сизими; 4 — оқимда аралаштиргич; 5 — иситгич ёки совитгич; 6 — комплекс ҳосил қилиш реакторлари; 7 — қуруқ карбамид бункер-дозатори; 8 — комплексни ажратиш учун вакуум филтрлар; 9 — депарафинланган эритмани қабул қилгич; 10 — комплексни парчалаш реакторлари; 11 — бензин иситгич; 12 — совитгич; 13 — регенерацияланган карбамидни ажратиш учун вакуум филтр; 14 — қотадиган компонентни қабул қилгич.

Линиялар: I — хом-ашё; II — изопропил спирт; III — хом-ашё билан аралаштиришга бензин; IV — филтрлардаги чўкмани юқиш учун бензин; V — комплексни парчалаш учун бензин; VI — хом-ашёнинг эритувчи билан аралашмаси; VII — тоза карбамид; VIII — регенерацияланган карбамид; IX — депарафинланадиган эритманинг комплекс ва ортиқча карбамид билан аралашмаси; X — депарафинланган эритма; XI — филтрланган комплекс ортиқча карбамид билан; XII — парчаланган комплекс бензин билан; XIII — қотадиган компонент эритмаси; XIV — регенерацияланган изопропил спирт; XV — регенерацияланган бензин; XVI — эритма регенерациясига қотадиган компонент эритмаси; XVII — эритма регенерациясига депарафинланган маҳсулот эритмаси.

Қайта ишланадиган маҳсулот - трансформатор мойи дистилляти; эритувчи-суюлтирувчи — 65-130° чегарасида қайнайдиган бензин; эритувчи-активатор - изопропил спирт; карбамид агрегат ҳолати — қаттиқ,

кристаллик; комплексни ажратиш усули – узлуксиз ҳаракатли барабан
фильтрларда вакуум фильтрация



3.6-расм. Кристаллик карбамид билан депарафинизация аппарати

Жараённинг технологик схемаси қўйидагича бўлади. Хом-ашё, изопропил спирт ва бензин 1, 2, 3 сиғимлардан оқимда аралаштиргичдан 4 ва аппарат 5 дан комплекс ҳосил қилиш реакторига 6 узатилади. Аппарат 5 унга келиб тушадиган эритма ҳароратидан боғлиқ равишда иситувчи ёки совитувчи сифатида ишлайди. Иккита ўрнатилган реактор 6 навбатма-навбат ишлайди.

Реактор 6 га шунингдек вакуум фильтр 13 дан регенерацияланган карбамид ва бункер-дозатор 7 дан тоза карбамид келади. Реакторда аралашма 20-40° ҳароратда 30-40 мин давомида иситилади ва кейинчалик вакуумый фильтр 8 га узатилади. Депарафинланган маҳсулот эритмаси йиғгич 9 да йиғилади ва у ердан эритувчи билан регенерацияга келиб тушади.

Фильтр 8 да қолган комплекс чўкмаси (карбамид ортиқча миқдори билан) бензин билан ювилади ва комплексни парчалаш реактори 10 га узатилади. Реакторга иситгич 11 да иситилган бензин узатилади.

Реактордаги комплекс 80-90° ҳароратда парчаланади. Реакторда ҳосил бўлган комплекс парчаланиш маҳсулотлари (регенерацияланган карбамид ва қотадиган компонентнинг бензиндаги эритмаси) ажратиш учун совитгич 12 орқали вакуум фильтр 13 га юборилади. Қотадиган компонентнинг филтрланган эритмаси ёйғичда ййғилади ва у ердан эритувчилар регенерациясига сўрилади, регенерацияланган карбамид чўкмаси эса фильтр 13 да бензин билан ювилади ва хом-ашёнинг янги порцияларини қайта ишлаш учун комплекс ҳосил қилиш реакторлари 6 га юборилади.

Фильтратлар 8 ва 13 даги фильтрация жараёнлари, шунингдек реакторлар 6 ва 10 да борадиган операциялар махсус генераторда ишлаб чиқиладиган инерт газ атмосферасида олиб борилади.

3.6. Адсорбцион депарафинизация

Адсорбцион депарафинизация жараёни баъзи адсорбентларнинг, айниқса фаоллаштирилган кўмирларнинг мойли хом ашёни ёки унинг энгил углеводород эритувчи-суюлтирувчиларда иқайта ишланадиган хом-ашёнинг қотадиган кристалланадиган компонентларини (парафинларини) адсорбциялаш ва унинг паст қотадиган кристалланмайдиган қисмини эритмада қолдириш хоссасига асосланади.

Қўллаш соҳаси.

Адсорбцион депарафинизация жараёни фаоллаштирилган кўмир томонидан қайтмас ушланадиган қатронли моддалари сақламаган, ва қотадиган компонентларнинг асосий массасидан депарафинизация бошқа усуллари билан дастлаб бўшатишган юқори тозаланган мойли хом-ашёни қайта ишлашга мўлжалланган. Адсорбцион депарафинизацияда қайта ишланадиган маҳсулотни қотадиган кристалланадиган компонентлардан чуқур бўшатиш амалга оширилади ва чегаравий паст қовушқоқ қотиш ҳароратига эга паст қотадиган мой олинади.

Етарлича тозаланмаган хом-ашёни қайта ишлашда адсорбцион депарафинизация жараёнидан фойдаланиб мазкур хом-ашёдан ҳам паст қотадиган компонентларни ажратишга эришилади. Бироқ бу ҳолда фаоллаштирилган кўмир регенерацияларда ўз фаоллигини тез йўқотади ва кейинги ишлатишларда мувофиқ бўлмайди, бу эса жараёни самарасиз қилади. Агар ишлатилган фаоллаштирилган кўмирни катронли моддалардан тозалаш имконини берадиган фаол десорбцияловчи эритувчи топилса, тозалашнинг юқори бўлмаган даражали маҳсулотлар учун ҳам адсорбцион депарафинизация жараёнидан фойдаланиб бўлади.

Адсорбцион депарафинизация жараёни хусусиятлари – унинг аппаратура жиҳозланиши соддалиги ва паст қотиш ҳароратига эга мойларни олишда совуқликни қўллаш зарурияти йўқлигидан иборат. Бу жараён юқори тозаликдаги паст қотадиган мойларнинг кам ҳажмда ишлаб чиқарилишида мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади.

Қотадиган компонентни ажратиб олиш усули.

Айта ишланадиган маҳсулотнинг паст қотадиган қисмидан қотадиган компоненти гранулаланган адсорбентнинг юқори қатлами орқали фильтрация йўли билан ажаратилади. Жараённинг ишлаб чиқилган вариантларида бу операцияни даврий ёки ярим узлуксиз ҳаракатли адсорберларда адсорбентнинг стационар қатламида амалга оширилади.

Мазкур жараён учун шунингдек мойларни тозалаш учун ҳаракатланувчан адсорбентли узлуксиз ҳаракатли аппаратлар ҳам қўлланилиши мумкин. Бироқ адсорбцион депарафинизация учун мазкур аппаратларнинг қўлланилиши ҳозирги кунда тажриба йўли билан аниқланмаган муаммоли савол бўлиб қолмоқда.

Жараённинг технологик схемаси.

Адсорбцион депарафинизация жараёнининг динамик варианты технологик схемаси 3.7-расмда келтирилган. Мазкур жараён бир қатор манбаларда тавсифланган илгари таклиф қилинган статик вариантга нисбатан самаралироқ ва унумдорлироқ бўлиб ҳисобланади.

Адсорбцион депарафинизация жараёнининг динамик варианты технологик схемаси кўйидагича. Бошланғич хом-ашё эритувчи-суюлтирувчи (бензин) билан суюлтирилади ва гранулаланган депарафинловчи адсорбент қатлами орқали филтрланади. Филтрацияда хом-ашёнинг қотадиган компонентлари адсорбент билан ушланади, мазкур адсорбент билан адсорбцияланмайдиган мақсадли паст қотадиган мой сақлаган депарафинланган эритма эса адсорбент қатлампдан чиқарилади ва эритувчи регенерациясига узатилади. Ишланган адсорбент хом-ашё эритмасининг қолган қисмини йўқотиш учун тоза эритувчи-суюлтирувчи билан ювилади, кейин сув буғи билан буғлатиш орқали уни эритувчидан тозаланади, ҳаво билан қурилади, кейинчалик эса ундан қотадиган компонентларни ажратиб олиш ва адсорбцияловчи қобилиятни тиклаш учун десорбцияловчи эритувчи (бензол) билан ювилади. Қотадиган компонентларни ювгандан сўнг адсорбент десорбцияловчи эритувчини иқариш учун яна бир маротаба сув буғи билан буғлатилади, ҳаво билан қурилади, ва такрорий ишлатиш учун жараёнга қайтарилади.

Адсорбцион депарафинизация ярим узлуксиз жараёнида (3.8-расм) юқорида тавсифлаб ўтилган операциялар қурилмада мавжуд ҳар бир адсорберда адсорбент ҳаркатланишсиз кетма-кет равишда бажарилади. Агар жараённинг мазкур вариантыни узлуксиз бажаришда техник бажарилса, у ҳолда тавсифлаб ўтилган операцияларнинг ҳар бирини алоҳида, махсус аппаратларда амалга ошириш керак бўлади, адсорбент эса юқорида тавсифланган қайта ишлаш босқичларини кетма-кет ўтиши учун бир аппаратдан иккинчисига ўтказилиши лозим.



3.8-расм. Адсорбцион депарафинизация аппарати

3.7. Депарафинизация жараёнларини -тажриба йўли билан ўрганиш

Депарафинизация саноат жараёнларининг катта қисми турли эритувчиларда, шу жумладан нефть маҳсулотларида совитишда парафинларнинг кристалл ҳосилалар кўринишида ажралиб, эрувчанлигининг пасайишига асосланади, бунда парафинларнинг кристалл ҳосилалари кўп ҳолларда ёки фильтрация, ёки центрифугалаш йўли билан ажратиб олинади. Мазкур усул кристаллизация йўли билан депарафинизация усули деб аталади.

Депарафинизация жараёнида қўлланиладиган парафиннинг бошқа хоссаси бўлиб унинг бошқа моддалар билан нефть маҳсулотларида эримайдиган қаттиқ комплексларни ҳосил қилиши ҳисобланади. Парафинлар билан эримайдиган қаттиқ комплексларни ҳосил қиладиган моддалар сифатида ҳозирги кунда карбамид (мочевина) ишлатилади ва бу усул карбамидли депарафинизация деб аталади. Бироқ юқорида тавсифи берилган усулларда қаттиқ углеводородларнинг чиқарилиши дизель ёқилғиси чиқишини камайтиради ва унинг цетан сони пасайишига олиб келади, бу эса ёқилғининг алангаланишини ёмонлаштиради. Ундан

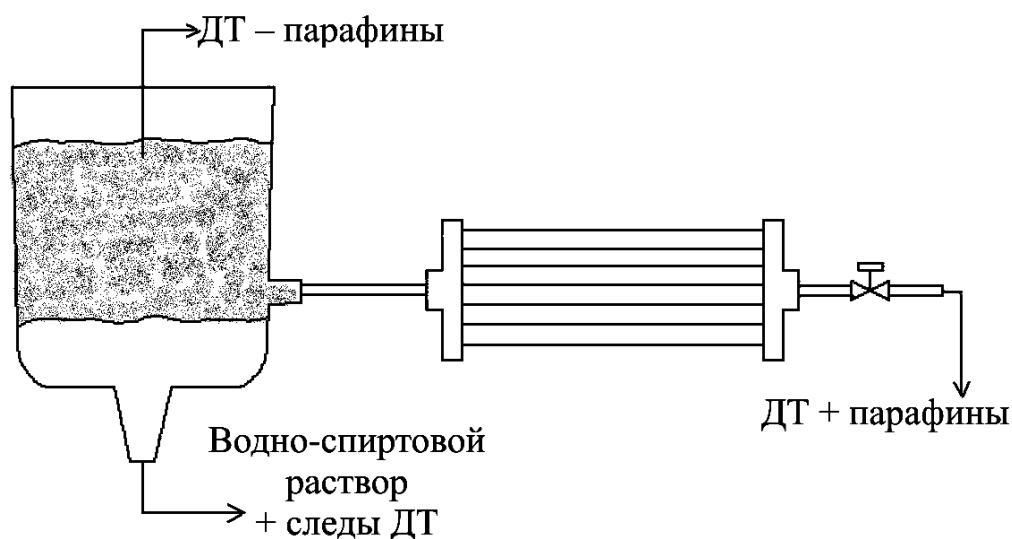
ташқари, карбамидли депарафинизацияда юқори молекуляр углеводородларнинг тўлиқ чиқарилишига эришиб бўлмайди. Бунда ёқилғининг қишки навлари учун қотиш ҳарорати (-35°C) таъминланади, бироқ хиралашиш ҳарорати фақатгина -11°C гача пасайтирилади. Шундай қилиб, ёқилғиларнинг қишки навларини ишлаб чиқаришда ёқилғининг иккита ўзаро қийин мослашадиган хоссаси: хиралашиш паст ҳарорати ва алангаланиш паст ҳарорати орасида муросани танлашга тўғри келади.

Депарафинизация жараёни учинчи принципи баъзи эритувчиларнинг парафинли углеводородларни сақлаган ва сақламаган нефть маҳсулотлари компонентларини турлича эритиш қобилиятига асосланади, бу ҳолат мазкур эритувчилар ёрдамида паст қотадиган компонентларни экстракция йўли билан ажратиш олишга имкон беради.

Депарафинизация жараёни тўртинчи принципи сорбентларнинг нефть хом-ашёсидан унинг ёки паст қотадиган ёки юқори қотадиган компонентларини ажратиш олиб адсорбциялаш хоссасига асосланади.

Барча бу усуллар эритувчини ҳам парафинлардан, ҳам депарафинизатдан ажратиш босқичини – ректификацияни назарда тутди – жараён жуда кўп энергияни талаб қилади. Мазкур илмий ишда дизель ёқилғиси депарафинизацияси жараёнини ва ёрдамчи эритувчиларни ажратиш жараёнини нормал ҳароратларда бир вақтда олиб бориш таклиф қилинади.

Тажриба қурилмаси (3.9-расм) диаметри 1,5 мм бўлган капиллярлар системасидан иборат коалесцер билан бирлаштирилган бошланғич шиша сифимдан ташкил топган. Капиллярлар бўйлаб эмульсия оқими тезлиги кулфлаш (запор) қурилмаси ёрдамида назорат қилинди.



3.9-расм. Дизель ёқилғисининг сув-спирт эмульсияларида депарафинизацияси схемаси

Дизель ёқилғиси ва сув-спирт эритмаси аралашмаси камида 15 мин давомида эмульсия олингунича аралаштириб турилди. Эмульсия бошланғич сиғимга ўтказилди, у ерда 30 мин давомида қисман қатламланиб ажратилди. Кейин парафинлар билан бойитилган юқори қатлам капиллярлар орқали ўтказилди, ва оқимнинг ҳажми ва вақти қайд этилиб, бўлинмали қабул қилиш сиғимига намуналар йиғилди. 50-80 мл ҳажмда 3-4 та намуна ажратиб олинди, кейин капиллярлар орқали, шунингдек бошланғич сиғимда юқори қатлам ва дастлаб сув ва спиртдан бўшатилган пастки қатлам орқали ўтказилган намуналар таҳлил қилинди.

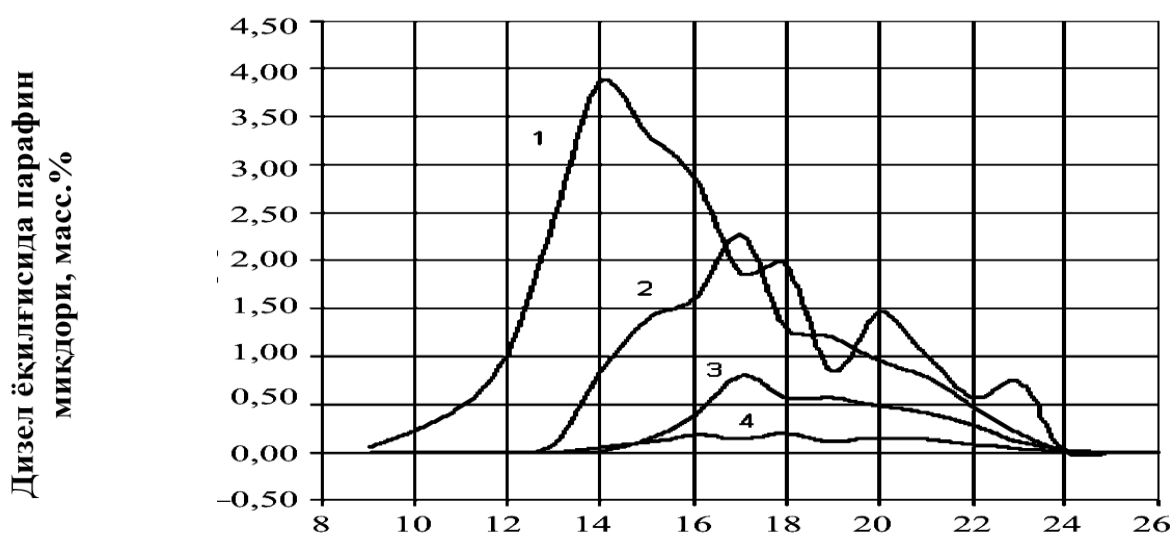
Тажриба ғояси қўйидагилардан иборат. Дизель ёқилғисининг сув-спирт эритмасидаги эмульсияси капиллярлар орқали ўтиб, биринчидан деворларда сув-спирт томилири ўтириши ҳисобидан парчаланади, иккинчидан, майда томчилардан катталарига изотермик ҳайдалиши ҳисобидан парчаланади. Бунда фақат капиллярларда аввал катта томчиларнинг, кейин эса кичик томчиларнинг ўтириши имкони мавжуд. Шунинг учун капилляр бўйлаб сув, спирт ва уларда эриган углеводородларнинг қарама-қарши оқими ўтказилади. Мазкур эритмада энг кам эриган парафинлар эса капиллярга ўтади ва қабул қилиш сиғимига

чиқарилади. Масалан, дизель ёқилғиси қабул қилиш сиғимида парафинлар билан бойитилади (дизель ёқилғиси + парафинлар). Бошланғич сиғимда капиллярларда борадиган жараёнлар таъсири остида эмульсия тез бузилади, ва юқори қатламда парафинлар бўйича тўйинмаган дизель ёқилғиси қолади (дизель ёқилғиси – парафинлар). Пастки қатлам эса асосан спирт-сув-дизель ёқилғиси изларидан ташкил топган.

Аралашманинг турли сарфларида коалесцердан чиқишда олинган намуналардаги парафинларнинг миқдори ва таркиби лаборатория хроматомасспектрометрида таҳлил қилинди. Натижалар 3.5-расмда келтирилган.

Кўришиб турибдики, сарф оширилиши билан коалесцердан чиқишда парафинларнинг миқдори камаяди, таркиби эса аста-секин узунроқ занжирлар ноҳиясига ўтади.

Шундай қилиб, капилляр коалесцерда парафинларни ажратиб олиб чиқаришга эришиб бўлади. Бунда фақатгина ўтувчи эмульсиянинг сарфини ўзгартириш зарур бўлади. Комплекс эритувчини ҳайдаб чиқариш талаб қилинмайди – у системада қолади.



Парафин молекуласи таркибида углевод атоми сони

3.10-расм. Капиллярлар орқали ўтган дизель ёқилғисида парафинлар миқдорининг парафин молекуласидаги углевод атомлари сонидан, ва аралашма сарфидан боғлиқлиги, мл/мин: 1 – 2,5; 2 – 4,3; 3 – 10,0; 4 – 13,3

ХУЛОСАЛАР

Нефть маҳсулотларига қўйиладиган асосий талаблар, уларнинг паст ҳароратлардаги ҳаракатчанлиги аниқланди.

Парафинсизлантириш жараёнининг физик-кимёвий асослари таҳлили ўтказилди.

Исталган фракцион таркибли мой хом-ашёси учун ишлатиладиган қаттиқ ва суюқ углеводородларнинг паст ҳароратларда эрувчанлиги ўрганилди.

Депарафинизация учун хом-ашёнинг гуруҳ фракцион таркиби бўйича таҳлили ўтказилди.

Депарафинизация учун хом-ашёнинг компонентлари, шунингдек уларнинг кимёвий структураси ўрганилди.

Депарафинизация усуллари ўрганилди ва уларнинг характеристикалари берилди.

Жараёнлар гуруҳи таҳлили шуни кўрсатдики, энг кўп қўлланишга кристаллизация йўли билан депарафинизация жараёнлари турлари эга бўлади.

Депарафинизация жараёнлари ҳар бир тури (кристаллизация йўли билан депарафинизация, карбамидли депарафинизация, экстракцион депарафинизация, адсорбцион депарафинизация) батафсил ўрганиб чиқилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. 2017 йилда амалга оширилган асосий ишлар якуни ва Ўзбекистон Республикасини 2018 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг устувор йўналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёвнинг. Мурожаатномаси. 22 декабр, 2017 йил.
2. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёвнинг Фармони (“Халқ сўзи”, газетаси, 2017 йил, 8 февраль)
3. Овчаров С.Н., Переверзев А.Н., Овчарова А.С. депарафинизация дизельных фракций нефти с целью получения низкозастывающих дизельных топлив II Вестник Северо-Кавказского государственного университета. — 2005. - 64 с.
4. Карбамидная депарафинизация высокопарафинистой нефти Ю.В. Попов, С.М. Леденев, Я.П. Ускач, М.А. Панарин II Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. — 2010. 264 с.
5. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей М.: Химия, КолосС, 2004, 456 с.
6. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа Уфа: Гилем, 2002, 670 с.
7. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти.- М.: КДУ, 2010. 280 с.
8. Гаврилов Ю.В., Комарова Т.В. Переработка природных энергоносителей и получение углеродных материалов М.: Химия, 2000.
9. Бухаркина Т.В., Дигуров Н.Г. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов . Учебное пособие РХТУ им. Менделеева, М., 2000, 196 с.

10. Зайтова А.Я., Андрющенко Т.П. Гидрообессеривание нефтяных остатков М.:ЦНИИТЭНефтехим, 2000, 240 с.
11. Владимиров А.И., Щелкунов В.А., Круглов С.А. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки. М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2002.
12. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимирова А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. «Недра», 2000. – 677с.
13. Агабеков В.Е., Косяков В.К., Ложкин В.М. Нефть и газ. Добыча, комплексная переработка и использование. Мн.: БГТУ, 2003. - 376 с.
14. Ольков П.Л. Глубокая депарафинизация узкой фракции. 2000 г. – 270 -340 с.
15. Мартыненко А.Г., Дороднова В.С. Способ депарафинизации нефтепродуктов 2000 г.
16. Охрименко Н.В., Баибурская Э.Л. Нефтепереработка карбамидной депарафинизацией. 2002 г.
17. Л.Г.Сушко, В.А. Либерман, М.Д. Галимов. Способ депарафинизации нефтепродуктов. 2000 г.
18. В.С.Тараканов, Кристальная М.С. Пути совершенствования установок депарафинизации дизельных топлив водно-спиртовым раствором карбамида. 2002 г.
19. Бабаев И.Д. Исследование жидких парафинов от карбамидной депарафинизации дизельного топлива. 2000г.
20. www.chem.isu.ru
21. www.twipx.com
22. www.window.edu.ru
23. www.allhimiks.ru
24. www.him.gubkin.ru
25. www.dissercat.com
26. www.neftelib.ru
27. www.enlightenmebook.com

28. www.necton-sea.ru
29. www.additive.spb.ru
30. www.neftegaz.ru
31. www.neftegaz.ru
32. www.necton-sea.ru
33. www.topneftegaz.ru
34. www.himi.oglib.ru

ИЛОВАЛАР