

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

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК- ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ” факултети

“НЕФТКИМЁ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯСИ” кафедраси

Ҳимояга рухсат берилди

«КТ» факултети декани
_____ доц. Атауллаев Ш.Н.
«__» _____ 2016 йил
Рўйхатга олиш рақами № _____

«НКСТ» кафедраси мудири
_____ доц. Бозоров Ғ.Р.
«__» _____ 2016 йил

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: Керосинни демеркаптанлаш қурилмасида йиллик ишлаб чиқариш қуввати 3000000 тонна булган керосинни демеркаптанлаш жихозларини ҳисоблаш.

БАЖАРДИ:

**4-12 НКСТ гуруҳи талабаси
Атоевв Ф.**

РАҲБАР:

Обидов Х. О.

Ҳимоя куни _____
ДАК баёни _____
ДАК баҳоси _____
ДАК котиби _____

Бухоро – 2016 йил

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

"Кимёвий технология" факултети

"Нефткимё саноати технологияси" кафедраси

Нефт-газкимё саноати технологияси йўналиши 4-12 НГКСТ гуруҳи

"Тасдиқлайман" _____

Кафедра мудири доц. Бозоров F.P.

2015 йил 30 декабр

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОРШИРИҚ

Талаба: Атоев Фазлиддин.

1. Битирув ишининг мавзуси: Керосинни демеркаптанлаш қурилмасида йиллик ишлаб чиқариш қуввати 3000000 тонна булган керосинни демеркаптанлаш жихозларини ҳисоблаш.

25. 11. 2015 йилда кафедра мажлисида маъқулланган ва институт ректорининг 2015 йил 30 декабрдаги 70-КВ КТ (01) сонли буйруғи билан тасдиқланган.

2. Битирув ишини торшириш муддати: 1 июн 2016 йил

3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар: Керосинни демеркаптанлаш қурилмасида йиллик ишлаб чиқариш қуввати 3000000 тонна булган керосинни демеркаптанлаш жихозларини тансифи ва ёзувлари.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати):

КИРИШ

1. ТЕХНИК ҚИСМ

2. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ

5. ГРАФИК ҚИСМИ

ХУЛОСА

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

5. ЧИЗМА ИШЛАРИ РЎЙХАТИ

5.1. Нефтни барқарорлаштириш қурилмасининг технологик схемаси

5.2. Насадкалар турлари

5.3. Нефтни дастлабки ҳайдаш технологик тизими

5.4. Нефтни атмосферали ҳайдаш қурилмаси технологик схемаси

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№	Бўлим номи	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
			Торшириқ берилди	Торшириқ бажарилди
1	Кириш	Обидов Х.	30.12.2015	22.01.2016 й.
2	Техник қисм	Обидов Х.	30.12.2015	27.03.2016 й.
3	Технологик қисм	Обидов Х.	30.12.2015	12.05.2016 й.
4	Ҳисоблаш қисми	Обидов Х.	30.12.2015	16.05.2016 й.
5	ҲФХ қисми	Қурбонов М.	30.12.2015	20.05.2016 й.
6	График қисм	Обидов Х.	30.12.2015	25.05.2016 й.

7. Битирув ишини бажариш режаси

№	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
I.	Кириш	22.01.2016 й.	
II.	Техник қисм	27.03.2016 й.	
III.	Технологик қисм	12.05.2016 й.	
IV.	Ҳисоблаш қисми	16.05.2016 й.	
V.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми	20.05.2016 й.	
	Хулоса	25.05.2016 й.	

Битирув иши раҳбари

Обидов Х.О. _____

Торшириқни бажаришга олдим

Атоев Ф. _____

Торшириқ берилган сана

30.12.2015. йил

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

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Нефткимё саноати технологияси” кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ УЧУН ТОРШИРИҚ

4-12 НГКСТ гуруҳи толиби: Атоев Фазлиддин.

БМИ мавзуси: *Керосинни демеркаптанлаш қурилмасида йиллик ишлаб чиқариш қуввати 3000000 тонна булган керосинни демеркаптанлаш жихозларини ҳисоблаш.*

КИРИШ

1.ТЕХНИК ҚИСМ

- 1.1. Углеводородли хом ашё ва унинг синфланиши.
- 1.2. Нефт хомашёсининг пайдо бўлиши ҳақидаги олимлар фикри.
- 1.3. Нефтнинг асосий физик ва кимёвий хоссалари.
- 1.4. Нефтни қайта ишлаш йули билан олинадиган нефт маҳсулотларининг турлари.
- 1.5.Товар нефт маҳсулотларининг характеристикаси.
- 1.6. Нефт маҳсулотларининг физикавий хоссалари.
- 1.7. Жараёнда қўлланиладиган қурилмалар ва аппаратлар.

2.ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

- 2.1. Ишлаб чиқариш машиналари ва технологик жараёнлар.
- 2.2. Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш.
- 2.3. Нефтни дастлабки ҳайдаш технологик тизими.
- 2.4. Нефть маҳсулотлари (дистиллатлари) ни тозалаш технологияси.
- 2.5. Керосиннинг таркибидаги олтингугуртли бирикмалар
- 2.6. Керосинни демеркаптанлаш технологик жараёнининг таснифи.
- 2.7. Нефт маҳсулотларининг фракцион таркибини лаборатория қурилмасида аниқлаш

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

- 3.1. Хаволи совутгични ҳисоблаш.

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ

- 4.1. Техника хавсизлиги.
- 4.2. Ёнгин хавсизлиги.
- 4.3. Атроф муҳитни муҳофаза қилиш талаблари.

5. ГРАФИК ҚИСМИ

- 5.1. Нефтни барқарорлаштириш қурилмасининг технологик схемаси
- 5.2. Насадкалар чизмаси
- 5.3. Нефтни дастлабки ҳайдаш технологик тизими
- 5.4. Нефтни атмосферали ҳайдаш қурилмаси технологик схемаси

“КТ” факултети декани:
“НКСТ” кафедраси мудири:
Р аҳбар:
Битирувчи:

доц. Атауллаев Ш.Н.
доц. Бозоров Ғ.Р.
Обидов Х.
Атоев Ф.

КИРИШ.....

1.ТЕХНИК ҚИСМ

- 1.1.Нефт ва газни қайта ишлашга тайёрлаш ва стандарт нефтларнинг тавсифи..
- 1.2. Конларда нефтни барқарорлаштириш.....
- 1.3. Ректификацион колонналарнинг тузилиши.....
- 1.4.Технологик жараён классификацияси.....

2.ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

- 2.1.Нефтни қайта ишлаш заводларида сувсизлантириш ва тузсизлантириш жараёнлари тавсифи.....
- 2.2. Нефтни бирламчи ҳайдаш технологияси.....
- 2.3.Нефтни ҳайдаш технологик тизими.....
- 2.4.Нефтни ҳайдаш жараёнини материал баланси ва дистиллатларни ишлатиш

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

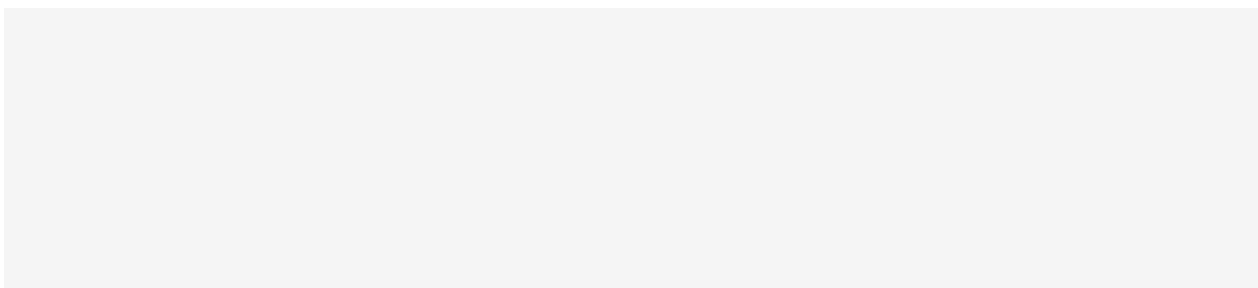
- 3.1.Ректификацион колонналар материал ва иссиқлик баланслари.....
- 3.2. Ректификацион колонналар геометрик ўлчамларини аниқлаш.....

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ

- 4.1.Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги.....
- 4.2. Корхоналарда меҳнат шароитини яхшилашга қаратилган чора-тадбирлар.....
- 4.3.Ёнғин ҳақида умумий маълумотлар ва уни олдини олиш чора-тадбирлари
- 4.4.Босим билан ишлайдиган қурилмаларни хавфсиз ишлатиш.....

5. ХУЛОСА.....

6. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....



Кириш

Мамлакатимиз иктисодиётини таркибий узгартириш, тармоқларни модернизатция қилиш, техник ва технологик янгилашга доир лойиҳаларни амалга ошириш учун инвестицияларни жалб қилиш борасида бажарилаётган ишлар алоҳида эътиборга лойик. Ана шундай муҳим объектлар ҳақида гапирганда, жанубий корейлик инвестор ва мутахассислар билан ҳамкорликда Сургил қони негизида барпо этилган Устюрт газ-қимё мажмуасини алоҳида таъкидламоқчиман. Умумий қиймати 4 миллиард доллардан ошадиган ушбу мажмуа дунёдаги энг замонавий, юқори технологиялар асосида ишлайдиган, йирик корхоналардан бири бўлди. Мажмуанинг ишга туширилиши йилига 83 минг тонна ноёб полипропилен маҳсулотини ишлаб чиқариш имконини беради. Холбуки, бу маҳсулот илгари мамлакатимизга четдан, катта валюта ҳисобига олиб келинар эди. Айни вақтда мазкур корхона полиэтилен ишлаб чиқариш ҳажмини 3,1 баробар қупайтириш, мингдан зиёд юқори малакали мутахассисларни иш билан таъминлаш учун имконият яратиши билан улкан аҳамиятга эгадир. Мамлакатимизнинг 2016-йилга белгилаб олинган марра ва мақсадлари, ижтимоий-иктисодий ривожланишининг асосий устувор йуналишларини аниқлаб олишда жаҳон миқёсидаги хали-бери давом этаётган глобал инкироз билан боғлиқ юзага келаётган жиддий муаммоларни ҳисобга олмаслигимиз мумкин эмас, албатта. Ана шу муаммолар туфайли бугунги кунда дунё бозорларида талабнинг кескин камайиб, ноаниқлик сақланиб қолаётгани, шафқатсиз рақобатнинг тобора кучайиб бораётгани, ишлаб чиқариш суръатларининг пасайиши жаҳондаги қупчилик давлатларга салбий таъсир қурсатаётганининг гувоҳи бўлмоқдамиз. Бундай ута мураккаб вазият барчамиздан эртанги қунимизни қуришда, истикболимизни белгилаб олишда, аввало, эскича қарашлар қолипидан воз қечишни, умрини утаб бўлган, айтиш мумкин, инерцион усуллардан тулик воз қечишни талаб этади. Биз учун асосий вазифа – ишлаб чиқаришни техник ва технологик жиҳатдан узлуксиз янгилаб бориш, доимий равишда ички имконият ва захираларни излаб топиш, иктисодиётда қуқур таркибий узгаришларни амалга ошириш, саноатни модернизатция ва диверсификатция қилишни изчил давом эттиришдан иборат бўлиши зарур. Айни шундай янгича қараш ва ҳаракатлар бутун фаолиятимизнинг негизини ташкил этиши шарт. Шу борада ички имконият ва захираларимизни ишга солишининг энг муҳим йуналиши бизнинг заминимиздаги бой минерал қомашё ва усимлик дунёси ресурсларини қуқур қайта ишлашни босқичма-босқич ошириб бориш, шунингдек, юқори қушимча қийматга эга бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг ҳажми ва турини қенгайтиришдан иборат бўлиши қерак. Бошқача айтганда, қомашёни жаҳон бозорида талаб катта бўлган маҳсулотга айлантатириш учун қайта ишлашнинг 3-4 босқичли тизимига утишимиз зарур. Бу тизимнинг маъно-моҳияти шундан иборатки, у **биринчи босқичда** қомашёни дастлабки қайта ишлаш, яъни ярим фабрикалар тайёрлаш, **кейинги босқичда** саноат асосида ишлаб чиқариш учун тайёр материалларга айлантатириш, **учинчи, якуний**

боскичда эса истеъмол учун тайёр махсулот ишлаб чиқаришни назарда тутди. Бу борадаги дастурларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишда ҳар бир турдаги бирламчи хомашё, яъни ярим фабрикатларни чуқур қайта ишлашдан тортиб, уни истеъмол учун тайёр махсулотга айлантиришгача булган якуний боскичга қадар бутун ишлаб чиқариш жараёнини кузатиб бориш зарурати пайдо бўлмоқда. Мухтасар айтганда, ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг бутун жараёнини – хомашёни чуқур қайта ишлашдан токи уни тайёр махсулотга айлантиришгача булган йулини – циклини, сарфланган харажатларнинг мақсадга мувофиқлиги ва нечоғлик узини коплашини асослаб берган ҳолда, прогноз қилишни таъминлаш даркор. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатмоқдаки, юқори қўшимча қийматга эга булган махсулотлар ишлаб чиқариш натижасида 2030-йилда, янги турдаги товарлар тайёрлашни узлаштириш асосида нефт-газ-кимё соҳасида махсулот ишлаб чиқариш ҳажми 3,2 баробар, рангли металл махсулотлари 2,2-марта, қора металлдан тайёрланадиган буюмлар 2,3 қарра, кимё саноати махсулотлари, жумладан, минерал уғитлар 3,2 баробар қўпайиши мумкин. Айни шу қўз билан қарайдиган бўлсак, яъни, жаҳон иқтисодиётининг ривожланиш жараёнларини чуқур таҳлил қилган, узимизнинг ресурс ва имкониятларимизни реал баҳолаган ҳолда, биз олдимизга аниқ мақсадни – яъни, 2030-йилга бориб **мамлакатимизда ялпи ички махсулот ҳажмини қамда 2 баробар ошириш вазифасини қўйишимиз учун бугун, ҳеч шубҳасиз, барча асосларимиз бор.** Нефт-газ саноати Ўзбекистон иқтисодиётининг етакчи тармоқларидан бири. Ушбу соҳа таракқиёти мамлакатимиз иқтисодий барқарорлиги, саноатининг йўқсалиши ва халқимиз фаровонлиги янада ошишида муҳим омил бўлади. Президентимиз Ислам Қаримовнинг 2015-йил 4-мартдаги «2015-2019-йилларда ишлаб чиқаришни тарқибий узгартириш, модернизатция ва диверсификатция қилишни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар дастури тугрисида»ги фармонида нефт-газ саноатини ривожлантиришнинг янги истикболлари белгилаб берилган. Ушбу ҳужжатга мувофиқ нефт-газ саноатида табиий газ ва газ конденсатини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматга эга махсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш ва турини кенгайтириш, экспортни қўпайтириш, мавжуд қўватларни модернизатция қилиш ва янгиларини барпо этиш ишлари амалга оширилмоқда. Жорий йилда умумий қиймати 20,6 миллиард долларлик 38 инвестиция лойиҳасини бажариш режалаштирилган. Бухоро вилоятида жойлашган Қандим газконденсат қўнлари гуруҳини узлаштиришдаги асосий ишлаб чиқариш объекти ҳисобланган Қандим газни қайта ишлаш мажмуаси улардан биридир. «Ўзбекнефтгаз» миллий қўлдинг қўмпанияси Россиянинг «ЛУКОЙЛ» нефт қўмпанияси билан ҳамқўрликда «Қандим-Хавзақ-Шоди-Қўнгирот» махсулотини тақсимлаш тугрисидаги битим доирасида Қандим газконденсат қўнлари гуруҳини узлаштириш лойиҳасини амалга оширмоқда. Ушбу гуруҳга Қандим, Қувачи-Олот, Оққўм, Парсанқўл, Хўжа ва Ғарбий Хўжа қабил олтига газконденсат қўни қиради. Қандим газни қайта ишлаш мажмуаси тарқибига йилига 8,1 миллиард қўб метр табиий газни қайта ишлаш

кувватига эга завод, шунингдек, 114 казиш кудуги, 11 махсус майдон ва 4 йигув пунктини уз ичига олган табиий газни туплаш тизими киради. Бундан ташқари, 370 километр газ қувури, 160 километр автомобил йули қуриш режалаштирилган. Мажмуа ва инфратузилма объектларини барпо этишга 7 мингга яқин киши жалб этилади. Бу компаниямизнинг Ўзбекистондаги энг йирик инвестиция лойиҳасидир, – деди «ЛУКОЙЛ» компанияси президенти Вагит Алекперов. – Ускуналар етказиб бериш, газни қайта ишлаш мажмуасини қуриш ва Кандим конлар гуруҳини жихозлаш бўйича шартнома қиймати 2,7 миллиард долларни ташқил этади. Дастлабки босқичда ушбу лойиҳага йуналтириладиган жами инвестиция ҳажми 3,3 миллиард доллар миқдорида баҳоланмоқда. Бу ерга энг яхши мутахассислар ва замонавий технологиялар жалб этилади, ишлаб чиқариш хавфсизлиги, меҳнат ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишга доир барча стандартларга риоя этилади. Мухтасар айтганда, Кандим газни қайта ишлаш мажмуасининг барпо этилиши Ўзбекистон газ конларини узлаштиришни янги босқичга кутаради. Марказий Осиёдаги йирик ишлаб чиқариш мажмуаларидан бири булган ушбу заводда 2 мингдан зиёд доимий иш урни яратилади.

1.1. Углеводородли хом ашё ва унинг синфланиши.

Биринчи бўлиб, нефтни кимёвий классификациялаш Геффер томонидан 1907- йилда амалга оширилган. Лекин 20- асрнинг 60- йилларида Россияда ва қўшма Штатларда хорижий давлатларда нефтнинг турли хилдаги классификацияси тавсия этилган эди. Бу классификацияларнинг камчилиги шундан иборат эдики, нефт факат тузилиш жиҳатдан факат углеводород деган нуқтаи-назаридан қаралган эди. Аммо кимёвий классификациялашда углеводород булмаган таркибини - компоненталарни ҳам ҳисобга олиниши керак эди. Замонавий кимёвий классификациялашда нефтдаги олтингугурт миқдори, ҳамда смолали – асфальтен моддалар миқдорини ҳам билиш талаб этилади. Баъзи бир классификациялашларда муҳим томонлари келтирилган бўлиб, унда нефтнинг зичлиги ва олтингугурт миқдори ҳам инобатга олинган. Нефтнинг зичлиги бўйича енгил, урта, оғир ва ута оғир нефтларга ажратилган. Олтингугурт миқдorigа қараб эса, кам олтингугуртли, олтингугуртли ва юқори олтингугуртли нефтларга ажратилган. Углеводород таркибининг характеристикаси сифатида эса аммиакларнинг циклоалканларга нисбати (А/Ц), ва аренларнинг циклоалканларга нисбати (Ар/Цик) қабул қилинган. Нефтнинг классификациялашни тула – туқис ёритиш учун, уни икки босқичли классификацияга бўлиб, урганиш баъзи бир адабиётларда келтирилган. Биринчи босқичда факат нефтнинг физикавий-кимёвий

характеристикалари урганилади. Иккинчи боскичда эса фақат углеводород таркиб урганилади.

Масалан: биринчи боскичда нефтнинг зичликлари буйига тахлили киради. Унда куйидагилар

- 1) 0 – жуда енгил ва энг кичик зичликка эга ($\rho_4^{20} \leq 0.80$);
- 2) 1 - енгил паст зичликка эга ($0.80 \leq \rho_4^{20} \leq 0.84$)
- 3) 2 – уртача зичликка эга ($0.84 \leq \rho_4^{20} \leq 0.88$)
- 4) 3 – огир юкори зичликка эга ($0.84 \leq \rho_4^{20} \leq 0.88$)
- 5) 4 – жуда огир ва ута юкори зичликка эга ($\rho_4^{20} > 0.92$)

Худди шундай олтингургуртнинг нефтда масса улуши буйича; смолали - асфальтенларнинг масса микдори буйича; огир углеводородларнинг (парафинлар) масса улуши буйича в. х. к. Улар 720 та классга булинади. Иккинчи боскичда; алканларнинг массавий улуши (q_m); циклоалконларнинг (q_{Nh}), хамда аренлари (q_{Ac}) массавий улуши % ларда берилиши тавсия этилган. Бу боскичда 16 – та синфга булинади. Хозирги вақтгача нефт номенклатураси тугрисида савол дискуссияли савол булиб колмокда.

Технологик классификациялаш жуда катта амалий ахамиятга эга. Нефтнинг асоси сифатида унинг курсатгичлари олинади. Бунда нефт у еки бу нефт махсулотлари олиш учун хомашё булиб хизмат килади. Бу классификациянинг энг асосий бош тавсияси; у ёки бу нефтни кайта ишлашда ута рационал схемани танлаб олиш, хамда олинган махсулотларни сифатини тахлил килишдан иборат. Хозирги вақтда Россияда технологик классификациялаш ишлаб чикилган булиб, у амалда тадбик килинган. Бу технологик классификацияга асосан нефт 3 та синфга (I, II, III) булиниб урганилади. Масалан олтингургурни микдорини нефтда ва нефт махсулотларида алохида холда урганилади. Тиник рангли нефт махсулотлари (T_1, T_2, T_3) га фракция буйича булинади, яъни бунда температура 350^0 С гача эканлиги инобатга олинади. Турт гурухга (M_1, M_2, M_3, M_4) – нефт мойлари; икки гурухга (I_1, I_2) ковшоклик индекси буйича баъзавий мойлар, 3 хил типдаги (Π_1, Π_2, Π_3) – парафинли мойлар киради.

Тулалигича нефт синфлар, гурухлар, ҳамда хилларининг кетма кетлиги буйича ташкил топганлиги оркали характерланади.

1.2. Нефт хомашёсининг пайдо бўлиши ҳақидаги олимлар фикри.

Биринчи булиб, нефтнинг пайдо бўлиши тугрисидаги гипотеза 18 – асрнинг иккинчи яримда улуг рус олими Ломоносов томонидан илгари сурилган эди. Ломоносов гоёсига асосан нефтнинг пайдо бўлиши асосан кумилиб кетган торф катламларидан ташкил топган деган фикрни илгари сурган. Жумладан, нефт генезиси тугрисидаги тасаввурларнинг ривожланиш йулида бир канча ишлар мажмуаси мавжуддир. Бу икки йуналишдан иборат булиб, биринчиси органик, иккинчиси эса анорганикдир. Бу борадаги мулохозалар, тортишувлар, (дискуссиялар) ҳозирги кунгача давом этиб келмокда.

Лекин шунга карамадан нефт соҳасида илмий – текширув ишларини олиб бораётган купгина олимлар фикрига кура, нефтнинг пайдо бўлиши биоген хусусиятга эга деган фикрларни ҳам билдирмокдалар.

Нефт пайдо бўлишининг биринчи анорганик гепотезаси, яъни «карбидли гипотеза» 1877 йилда Д.И. Менделеев томонидан 1892 йилда «космик гепотеза», Соколов томонидан ва 1902 йилда «вулканли гипотеза», Кост томонидан таклиф этилган булсада уша даврнинг купчилик олимлари томонидан бу гипотезалар таъкиб этила бошланди. 1930 – 40 йилларга келиб мутлако гипотезалар унитилди. Лекин 40 йиллардан кейин бу гипотезалар яна кайта янгиланган; кайта ишланган курунишда кучли совет олимлари томондан яратила бошланди. Улар учун умумий гипотеза углеводородларнинг карбидлар, металлар, сув ва кислоталар билан узаро таъсири натижасида синтезланиши хисобига пайдо булган деган гоё, ҳамда Фишер – Тропша схемасига асосан водород ва углерод оксидларидан ҳосил булган деган фикрлар ҳам мавжуддир. Нефт сакловчи худуднинг ҳосил бўлиши, ер каъридаги ёрикларда углеводородларнинг кучиши (миграцияси), оркали юзага келган деган тасаввурлар илгари сурилган.

Схематик тарзда ерда хаёт пайдо бўлишини Кравцов куйидагича талкин этади. Дастлаб газсимон углеводородларнинг анорганик синтези оркали суюк углеводородларнинг ҳосил бўлиши, кейинчалик эса углеводородлар ва

хаётнинг пайдо булиши, яъни унинг тасаввурича биринчи булиб нефт, сунгра эса хаёт пайдо булган деган гоъни илгари сурган. Нихоят шунга карамасдан яккаю – ягона тулик илмий асослаб берилган нефтнинг абиоген пайдо булиши назарияси яратилмаган.

Нефтнинг «Чукма миграцион» келиб чикиши назарияси.

Купгина текширувчилар нефтнинг пайдо булишини органик жихатдан юзага келган деб изохлайдилар. Нефт пайдо булишининг биоген назариясининг ривожланиши, утмишдаги кузга курунган химиклар ва геологлардан: Андрусова, Михайловский, Архангельский, Зелинский, Энглер, Хонта, Ортон, Гефер ва бошкалар ишларида дастлаб юзага кела бошлаган. Бу борада нефтнинг органик пайдо булиши тугрисида мустахкам илмий баъзага эга булган назария, улуг рус геохимиги Вернадский ишлари эди. Замонавий нефтнинг генезис назарияси Вассоевич томонидан изохлаиб, у «чукма миграцион» нефтни келиб – чикиш назариясини яратган. Бу назариянинг асоси сифатида шундай холат кабул килинганки, унда нефтнинг пайдо булишида асосий манба булиб, дастлаб кушилиб кетган колдик тог жинслари, хамда шурланган сув хавзаларида яшаган тирик организмлардан ташкил топган деб эътироф этилган. Барча тирик организмлар халок булгандан сунг, органик моддаларнинг асосий массаси сувда эриб чукма хосил килади, сунгра фитопланктон ва бенталь организмларга айланади. Кисман унга жуда юкори шаклланган тирик материянинг колдиклари кушилади. Охири – окибат органик моддалар юпка сочилган минерал массага айланиб, сув хавзасининг остида тупланади ва кетма – кет яна хам ер каърининг чукур кисмига, тог жинсларининг чукмаларини хам олиб туша бошлайди. Натижада баъзи бир ташкил этувчилар кетма – кет нефтнинг компонентларига айлана бошлайди.

1.3. Нефтнинг асосий физик ва кимёвий хоссалари.

Нефт ва унинг фракцияларининг физикавий ва кимевий хоссаларининг функцияси булиб, кимевий таркиби, алохида олинган компонентларнинг (структураси) тузилиши хамда молекулалараро узаро таъсир кучлари хизмат килади. Нефт ва унинг фракциялари тузилиши жихатдан жуда мураккаб булгани учун барча физикавий ва кимевий характеристикалари хаттоки хар хил нефтларнинг бир хилдаги фракциялари, айнан бир хил хоссага эга эмас.

Шунинг учун нефт билан иш курганда унинг барча кимевий - физикавий хоссалари учун «уртача киймат», деган ибора ишлатилади. Лекин, нефт аралашмалари ва фракцияларининг таркибининг ноаниклиги ва доимий булмаслиги амалиётда бундай мутаносибликка куплаб дуч келиниб уни бартараф этиш учун битта физика - химиявий хоссани изохлаш, еки характеристикани бериш учун уни бошкаси оркали изохлаш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланиб, ҳамда шу оркали купгина мураккаб ички тузилишларини, боғланишларини, купгина аниқланган курсаткичлар оркали нефт маҳсулотларининг ихтиерий бошка характеристикаларини топиш мумкин.

Зичлик, нефт ва унинг фракциялари учун жуда кенг ишлатиладиган асосий характеристикалардан бири булиб ҳисобланади. Зичлик нефтнинг таркибига боғлиқ булиб, нефтнинг тузилишига қараб нефт фракцияларининг купгина хоссаларини аниқлаш мумкин.

Молекуляр оғирлик. Купгина нефтларнинг молекуляр оғирлик 250 – 300 атрофида. Шунинг эслаш жоизни, нефтнинг биринчи суюқ углевод вакили пентан булиб, унинг молекуляр оғирлиги 72 га тенг. Жуда юкори молекуляр-гетероатом боғланишга эга булган нефт маҳсулотлари смола, асфальтенларнинг молекуляр оғирлиги 1200 – 2000 га етади.

Епишқоклик (ковушқоклик). Нефт ва унинг фракцияларининг ковушқоклиги кимевий таркиб тузилишига боғлиқ булиб, у малекулалараро узаро таъсир кучи оркали аниқланади, яъни у ошса ковушқоклик ҳам ошади. Амалиётда, купинча кинематик ковушқоклик билан иш курилади. Кинематик ковушқоклик, бир хил температурада, суюқлик динамик ковушқоклигининг зичлигига нисбатидир.

Нефт ва нефт маҳсулотларининг котиш температураси. Нефт маҳсулотларининг котиш температураси физик константа булолмайди. Лекин, техник характеристикага эга булган катталиқ ҳисобланади. Унинг бу характеристикаси оркали паст температураларда ташиш айниса кишки шароитда, билиш муҳим аҳамиятга эга. Аниқ сандарт усулда котиш температурасини инобатга ола туриб, паст температураларда нефт маҳсулотларини суриб олиш тугрисида, мулоҳаза юритиш ноаниқ булиб қолади.

Хираланиш температураси. Хираланиш температураси деб, шундай температурага айтиладики, бундай температурада ёки хиралана бошлайди. Шу курсаткичага караб, карбюраторли ва реактив ёки лигиларнинг гигроскопиклиги тугрисида мулохаза юритилади. Ёки лигилар таркибида ароматик углеводородлар микдори ошиши билан унинг гигроскопиклиги ошади.

Нефтнинг оптик хоссаларига; ранги, синдириш курсаткичи, флуоресценцияланиши, ҳамда оптик активлик киради. Купгина нефтлар, кизил – кунгир ҳамда кара рангларда булиши мумкин. Ок рангли деб номланувчи нефтлар жуда енгил булиб, таркибида смолали моддалар сакламай койдага мувофик келиб чикиши газ конденсатидан ташкил топгандир

1.4. Нефтни кайта ишлаш йули билан олинадиган нефт махсулотларининг турлари.

Нефт одатда, кора рангли мойсимон, ёнувчан суюк модда булиб узига хос хиди бор. У сувдан бироз енгил ва сувда эримади. Нефт асосан углеводородлар аралашмасидан иборат булиб, буни тажрибада аниклаш мумкин. У муайян бир хароратда хайдалмасдан, балки хароратлар оралигида хайдалади. Демак, нефтни бир хил моддадан иборат деб булмади. Нефтнинг асосий сифатини белгилайдиган нарса бу унинг фракцион составидир (таркибидир). Буни лабораторияда нефтни хар-хил хароратда хайдаш йули билан аникланади. Аввал кайнаш даражаси паст, моляр массаси кичик моддалар хайдалади, сунгра юкори хароратда молекуляр массаси юкори булган моддалар хайдалади. Атмосфера босимида хайдалганда нефтдан куйидаги фракциялар олинади.

Н.К – 140⁰С – бензин фракцияси – 180⁰С (205 с).

140 – 180⁰С – лигроин фракцияси

140 – 220⁰С – керосин фракцияси

180 – 350⁰С – дизель фракцияси

350⁰С дан юкори хароратда хайдаладиган фракция мазут дейилади.

Мазут вакуум остида хайдалади ва куйидаги фракцияга ажралади:

Мотор ёки лигилар олиш учун:

350-500⁰С – вакуумли Газойль (вак.Дистиллят).

500 – вакуум колдик (гудрон)

Мойлар олиш учун

350-420⁰С енгил мой фракцияси (трансформаторный дистиллят).

420-490⁰С урта мой фракцияси (машинный дистиллят),

450-490⁰С огир мой фракцияси

490⁰С гудрон

Нефт асосан водород ва углероддан таркиб топган. Углероднинг микдори нефтда 83-87 %, $H_2 \rightarrow 11\%-14\%$, бундан ташкари нефтда S, O, N бор.

1.5.Товар нефт махсулотларининг характеристикаси.

Нефт махсулотларининг асосий қисми халқ хужалигида ёкилги ва сурков мойлари сифатида ишлатилади. Нефт махсулотларининг нисбатан кам қисми битум олиш учун, электрод кокси, каттик парафинлар олиш учун ишлатилади, қолган қисми органик синтезда – пластмасса, синтетик тола, синтетик каучук, уғитлар ва х.к. олишда ишлатилади. Шунинг учун нефт махсулотлари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. Ёкилги. 2. Ёритувчи керосин, 3. Эритувчилар ва юқори октанли қушимчалар, 4. Нефт мойлари, 5. Парафинлар, церезинлар, вазелинлар, 6. Нефт битумлари, 7. ва бошқа нефт махсулотлари.

2. Ёкилги. 1. Карбюратор ёкилгиси (авиа-автомобиль бензилари, трактор ёкилгиси). 2.Реактив, 3. Дизель, 4. Газотурбиналар. 5. Котел (қозон) ёкилгиси.

Ёкилгилар – суюқ ва газсимон, ёритувчи керосин, эритувчилар, сурков мойлари, консистент мойлар, каттик ва ярим каттик углеводородлар; парафинлар, церезин, вазелин, нефт битумлари, пеклар, нефт кислоталари ва уларнинг ҳосилалари; мылонафтлар, сульфокислоталар, ёгли кислоталар. Индивидуал углеводородлар: этилен, пропилен, метан, бензол, толуол, ксилол ва бошқа қимё саноати учун хомашё ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш ҳажмига қура суюқ ва газсимон ёкилгилар, сурков мойлари ва кейинги пайтларда индивидуал углеводородлар асосий махсулот бўлиб қолмоқда. Ёкилгилар ишлатиш соҳасига қараб карбюраторлар ёкилгиси (авиа ва автобензинлар, трактор ёкилгиси), реактив ва турбореактив двигателлар учун дизель, газотурбина ва котел ёкилгиси сифатида ишлатилади. Бензинлар қуйидаги сифатга эга бўлиши керак:

1. Маълум фракция составига.
2. Туйинган парлар босимига.
3. Детонация ва қимёвий барқарор.
4. Аппаратларни занглатмаслиги керак.

Бензин фракциясининг таркиби унинг қайнаш ҳароратининг бошланишини ва охирини курсатади ($25-200^{\circ}C$). Туйинган парларнинг босими маълум микдордан паст ва юқори бўлмаслиги керак. Бензининг асосий характеристикаси – бу унинг детонацияланиш хусусиятидир.

Ички ёниш двигателининг цилиндрига бензин парларини ва ҳаво аралашмаси берилади, бу ерда у поршен билан каттик сиқилади ва свечалар учун учқун беради. ёниш натижасида ҳосил бўлган газлар поршенли ҳаракатга қелтиради. Цилиндрда сиқилган даражаси қанча катта бўлса, двигателнинг фойдали иш қоэффиенти шунча қу бўлади.

Цилиндрда аралашма ёнишдан хосил булган аланган хар хил тезлик билан таркалади. Аралашма нормал ёнганда аланган цилиндрда 10-15м/сек тезлик билан таркалади. Лекин баъзибир сикиш даражасида аланган 1500-2000 м/с тезлик билан таркалади. Детонациянинг пайдо булиши цилиндрда каттик шовкин хосил килади, кора тутун хосил булади, моторнинг куввати пасаяди. Бензинларнинг детонацияга мойиллиги уларнинг октан сони билан характерланади. Бензиннинг октан сони ички ёниш двигателини цилиндрда изооктан ва Н-гексанларни детонациялаш қобилятини синаш билан улчанади. Бунда изо-октанни октан сони 100 деб ва Н-гексаники 0 деб олинади. Самолётлар учун ишлатиладиган бензинлар октан сони 100 дан юкори килиб тайёрланади. Бензинларнинг октан сонини уларга изооктан, изопентан, этилбензол, изопропилбензол кушиб ошириш мумкин. Бундан ташқари бензинларнинг октан сонини ошириш учун антидетанатор – тетраэтилсвинец $\text{Nd}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ кушилади. Масалан, 1 кг бензинга 4 мл этил суюклигини кушса, октан сони 70 дан 89 га ортади.

Трактор ёкилгиси – асосан керосиндир. У хам худди бензин сингари характерланади. Трактор ёкилгисининг октан сони 40 дан кам булмаслиги керак.

Дизель ёкилгиси – керосин, газойль, соляр дистилляти поршенли ички ёниш двигателларида ишлатилади.

Дизель двигателларини тежамкорлиги дизель ёкилгисини фракция таркибига ва цетан сонига боглик. Дизель ёкилгисининг фракция таркиби 200-350⁰С ораликда кайнайдиган углеводородлардан ташкил топган.

Дизель ёкилгисининг цетан сони унинг двигателда ёкилганда цетан ($\text{C}_{16}\text{H}_{36}$) билан солиштирилади, цетан 100 деб олинади, метилнафталинни ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{CH}_3$) цетан сони = 0 деб олинади.

Котель ёкилгиси - мазут ва бошка нефт колдиклари, реактив двигателлар ёкилгиси сифатида керосин ишлатилади.

Сурков мойлари – ишлатиш сохаларига караб: индустриал верстенный, машина мойлари. Ички ёниш двигателлари учун автолар, авиация мойлари ва бошкалар, трансмиссия, турбина, компрессор мойлари. Пар машиналари учун цилиндр мойи. Сурков мойлари узларининг ёпишқоклиги, котиш ва алангаланиш харорати, зичлиги, ундаги сув микдори, кислотали хусусияти, кокслхусусияти, кокслтабиллиги билан характерланади.

1.6. Нефт махсулотларининг физикавий хоссалари.

Нефт ва унинг фракцияларининг физикавий ва кимевий хоссаларининг функцияси булиб, кимевий таркиби, алохида олинган компонентларнинг (структураси) тузилиши хамда молекулалараро узаро таъсир кучлари хизмат килади. Нефт ва унинг фракциялари тузилиши жихатдан жуда мураккаб булгани учун барча физикавий ва кимевий

характеристикалари хаттоки хар хил нефтларнинг бир хилдаги фракциялари , айнан бир хил хоссага эга эмас. Шунинг учун нефт билан иш курганда унинг барча кимевий - физикавий хоссалари учун «уртача киймат», деган ибора ишлатилади. Лекин, нефт аралашмалари ва фракцияларининг таркибининг ноаниклиги ва доимий булмаслиги амалиетда бундай мутаносибликка куплаб дуч келиниб уни бартараф этиш учун битта физика - химиявий хоссани изохлаш, еки характеристикани бериш учун уни бошкасии оркали изохлаш максадга мувофик деб хисобланиб, хамда шу оркали купгина мураккаб ички тузилишларини, богланишларини, купгина аникланган курсатгичлар оркали нефт махсулотларининг ихтиерий бошка характеристикаларини топиш мумкин.

1.6.1. Зи члик, нефт ва унинг фракциялари учун жуда кенг ишлатиладиган асосий характеристикалардан бири булиб хисобланади. Зичлик нефтнинг таркибига боглик булиб, нефтнинг тузилишига караб нефт фракцияларининг купгина хоссаларини аниклаш мумкин. Масалан: зичликни била-туриб молекуляр массасини, исиклик сизими, хамда купгина нефтнинг хоссаларини аниклаш мумкин. Маълумки, зичлик деб хажм бирлигида мужжасамлашган масса микдорига айтилади. СИ – системасида Бирликлар системасида улчов бирлиги кг/ м^3 . Амалиетда эса зичликнинг улчовсиз катталиги нисбий зичлик билан иш курилади. Нефт еки нефт махсулотининг нисбий зичлиги деб, каралаётган ихтиерий температурадаги массасининг, $+4^0\text{C}$ даги сув массасига (айнан 1 хил хажмда) нисбатига айтилади. Россияда ρ_4^{20} , Англияда $\rho_4^{15,6}$ кабул килинган.

Амалиетда яна бир катталик нисбий солиштирма огирлик деган тушунча ишлатилади, яъни $+20^0\text{C}$ да нефт махсулотнинг (бир хил хажмда) огирлиги $+4^0\text{C}$ да тоза сувнинг огирлигига нисбатига айтилади ва у d_4^{20} куринишда езилади.

Зичлик ва солиштирма огирлик температурага боглик. Температура кутарилиш билан нефт махсулотларнинг зичлиги камаяди. Купгина нефт ва фракциялари учун асосан температуранинг унча кенг булмаган интервалида (0-50с) солиштирма огирлик ва зичлик чизикли богланишга эга яъни куйидагичадир;

$$\gamma = \frac{d_1 - d_2}{t_2 - t_1} \quad 1$$

бу ерда: γ , $t_2 - t_1=1$ температура 1^0C га узгарганда солиштирма огирликнинг (зичлигини) узгаришини билдиради, еки температура хатолигига тузатма. Бу формуладан (1) дан фойдаланиб, зичликни (солиштирма огирлик) t_2 – температурада топиш мумкин. Бунда t_1 – температура ва d_1 – зичлик аникланган булиши керак.

$$d_2 = d_1 - \gamma (t_2 - t_1) \quad 2$$

Купгина нефт ва фракцияларининг зичлигини аниқлашда аниқ бир зичликка мос келувчи тузатма жадваллардан олинади. Агар зичликни температуранинг бирор- бир t кийматида аниқланиши талаб этилаётган булса, у вақтда (2) формуладан фойдаланиб d_4^{20} ҳамма вақт хисоблаб топиш мумкин.

$$d_4^{20} = d_4^t + \gamma(t + 20) \quad 3$$

Турли хилдаги зичлик кийматига эга булган нефтлар учун температура тузатмаси (0,000897-0,000581) гача узгариб туради. Индивидуал ароматик углеводородлар учун бу курсаткич юкорирок, яъни: 0,001067 – бу бензол учун). Шунга кура, юкори ароматик углеводородлар учун стандарт таблица катталикларидан фойдаланиш мумкин эмас.

1.6.2.Молекуляр огирлик. Купгина нефтларнинг молекуляр огирлик 250 – 300 атрофида. Шунини эслаш жоизни, нефтнинг биринчи суюк углеводород вакили пентан булиб, унинг молекуляр огирлиги 72 га тенг. Жуда юкори молекуляр-гетероатом боғланишга эга булган нефт махсулотлари смола, асфальтенларнинг молекуляр огирлиги 1200 – 2000 га етади. Воинов томонидан курсатилган парафинли углеводородлар учун уртача (Мур) молекуляр огирлик уларнинг уртача кайнаш (t)- температурасига боғлиқ. Воинов томонидан таклиф этилган хисоблаш формуласи эса; тиник рангли дистиллятлар учун куйидагичадир:

$$M_{yp} = 60 + 0,3t_{yp} + 0,001t_{yp}^2 \quad 4$$

Уртача кайнаш температураси эса махсус графиклардан топилади. Молекуляр огирликни экспериментал йул билан топишнинг криоскопик ва эбулиоскопик усуллари мавжуд. Криоскопик усул билан аниқлашда текширилувчи (молекуляр огирлигини топиш керак булган суюклик) модда, эритмаси музлаш температурасини пасайиши хисобга олинади. Бошқача килиб айтганда, текширилувчи моддага эритувчи солинади, натижада эритма хосил булади. Бу хосил булган эритманинг музлаш температураси тоза эритувчининг музлаш температурасидан паст булади. Яъни Δt -фаркни хисобга олганда, молекуляр огирлик:

$$M = \frac{k \cdot y \cdot 1000}{G \Delta t_{\text{муз}}} \quad 5.$$

формула оркали топилади.

K – криоскопик доимий; g – эритувчида эриган текширулувчи модданинг огирлиги;

G – эритувчи огирлиги;

Эбулиоскопик усулда эса криоскопик усулга караганда аксарият, текширилувчи модда эритмасининг кайнаш температурасини ошиши оркали характерланади.

1.6.3.Епишкоклик (ковушкоклик). Нефт ва унинг фракцияларининг ковушкоклиги кимевий таркиб тузилишига боғлиқ булиб, у малекулалараро узаро таъсир кучи орқали аникланади, яъни у ошса ковушкоклик ҳам ошади. Амалиётда, купинча кинематик ковушкоклик билан иш курилади. Кинематик ковушкоклик, бир хил температурада, суюклик динамик ковушкоклигининг зичлигига нисбатидир. Кинематик ковушкоклик (ν) билан белгиланиб бирилиги;

Стокс (Ст), унинг юздан бир улуши сонтистокс (сст),

СГС системасида стоксининг бирлиги см²/сек,

Си – системасида эса $\frac{M^2}{сек}$; - бу катталиқ стоксдан 10000 марта катта.

Нефтнинг ковушкоклиги, нефт казиб чиқариладиган кудуклардан чиқадиган турли хилдаги нефтлар учун турли кийматга эга. Нефт ковушкоклиги (2-300) сст гача узгариши мумкин. Кинематик ковушкоклик, нефт сурков мойларининг асосий физик-кимевий характеристикаси булиб ҳисобланади. Суюкликларнинг котиш температурасига яқин температуралардан бошлаб унинг ковушкоклиги жуда ошиб кетади.

Агар температура (50-100)С- гача узгарганда нефт суюкликларининг ковушкоклиги жуда кам узгаради. Ковушкокликни аниқлаш вискозиметр орқали амалга оширилади. Бунда суюклик ковушкоклигига қараб турли хилдаги вискозиметрлар ишлатилади. Амалий тажрибалар асосан қуйидаги тарзда олиб борилади. Калибирланган капиллярдан шишали вискозиметрнинг аниқ бир ҳажмида, ковушкоклиги аниқланиши керак бўлган суюкликнинг оқиб утиш вақти улчанади. Вақтни билган ҳолда, ҳисоблаш формуласи орқали ковушкокликни кийматини топиш мумкин. Динамик ковушкоклик билан босим (Р) уртасидаги эмперик боғланиши 1840 йил Пуайзейль топди. Яъни:

$$h = \frac{\Pi \cdot P \cdot \nu^4}{\rho \cdot l \cdot V} \cdot \nu \quad 6.$$

ρ – радиус, l – узунлик, P – босим, V – ҳажм, t – вақт.

Қупгина нефт маҳсулотлари учун шартли ковушкоклик деган тушунча ишлатилади. Шартли ковушкоклик, Энглер типидagi вискозиметр орқали улчанади. Шартли ковушкоклик деб, вискозиметрдан қаралаётган температурада 200 мл текширилувчи нефт маҳсулотининг 20⁰С да дистиллят сувнинг оқиб утиш вақтидаги кийматининг нисбатидан иборат. Шартли ковушкоклик нисбий катталиқ булиб, у шартли градусларда улчанади. Ковушкокликни шартли градусларда аниқ улчаш етарли даражада эмас. Шунинг учун шартли ковушкоклик ва кинематик ковушкоклик уртасида қуйидагича эмперик боғланиш келтириб чиқарилган. Яъни: 1дан 120сст, гача.

$$\nu_t = \left(7,24BV_t - \frac{6,25}{BV_e} \right) \quad 7.$$

Нефт фракцияларининг молекуляр масси ошиб бориши билан, унинг кайнаш температураси ҳам ошиб боради.

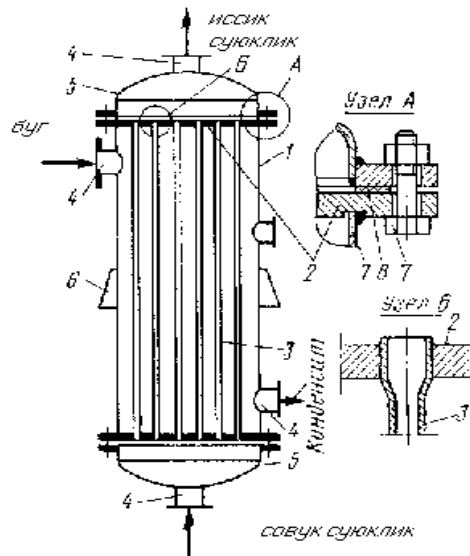
Масалан, бензиннинг 20С да ковушқоклиги 0,6 сст. га тенг. Огир фракцияларнинг ковушқоклиги (300-400) сст атрофида булади.

1.7. Жараёнда қўлланиладиган қурилмалар ва аппаратлар.

1.7.1. Қобик-трубали иссиқлик алмашилиш қурилмалари. Бу турдаги иссиқлик алмашилиш қурилмалари қобик ичида жойлашган трубалар тўпламидан ташкил топган бўлиб, умумий аппаратларнинг 80% ини шу турдаги қурилмалар ташкил қилади. Бунда трубалар икки томондан труба тўрига қотирилган бўлади, натижада трубалар ташқи сирти, қобик ва труба тўри билан чегараланган трубалар орасидаги бўшлиқ ҳамда иссиқлик алмашилиш трубаларининг ички сирти ва иккита қопқоқ билан чегараланган трубалар ички бўшлиғи юзага келади. Ушбу қурилмаларда иссиқлик трубаларнинг девори орқали узатилади. Труба орасидаги бўшлиқдан асосан юзани ифлослантормайдиган, чўкма ҳосил қилмайдиган иссиқлик ташувчилар юборилади. Трубалар ички бўшлиғидан эса асосан иситилаётган ёки совитилаётган суюқлик юборилади. Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракат тезлигини ошириш ёки жараёни интенсифроқ олиб бориш мақсадида бу қурилмаларнинг иккала бўшлиғи ҳам кўп ҳолларда бир неча йўлли қилиб тайёрланади. Бир йўлли қобик-трубали иссиқлик алмашилиш қурилмаи, қобик 1, труба тўрлари 2, трубалар 3, қопқоқ 4, иссиқлик ташувчилар кирадиган ва чиқадиган патрубклар 5, 6, болт 7 ва прокладка 8 дан иборат (1 - расм).

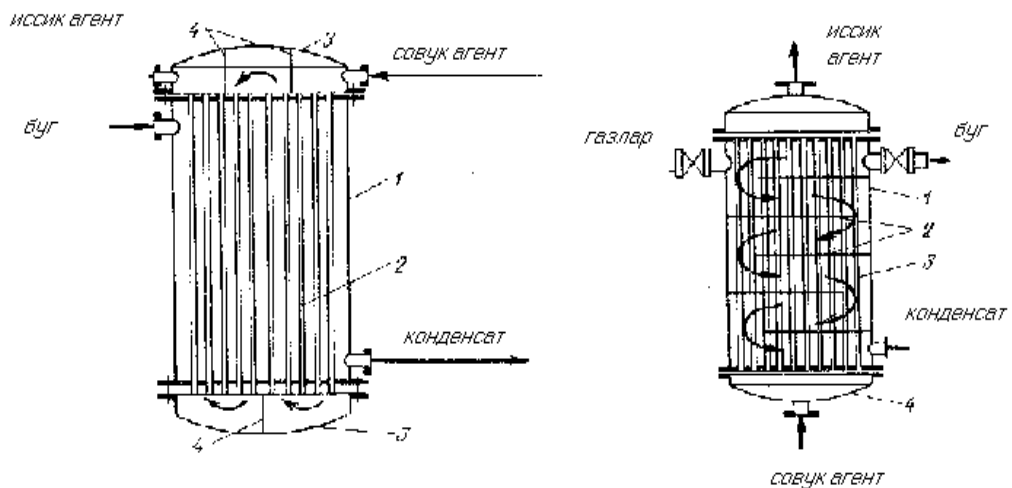
Шунинг учун қобик трубали иситкичлар конструкциясига кўра икки хил бўлади: 1) кўзгалмас тўрли иситкичлар; 2) компенсаторли иситкичлар.

Кўзгалмас тўрли иситкичларда иссиқлик таъсирида трубалар ва қобик ҳар хил узаяди, шу сабабли бундай иситкичлар трубалар.



1- расм. Бир йўлли қобиқ трубали иситкичлар:

1- қобиқ; 2- труба тўрлари; 3 - трубалар; 4- қопқоқ; 5,6 - иссиқлик агентлари кирадиган ва чиқадиган штуцерлар; 7- болт; 8- қистирма.



2 - расм. Кўп йўлли қобиқ трубали иситкичлар:

а) икки йўлли; б) тўрт йўлли.

I - II - иссиқлик ташувчи агентлар; 1 - қопқоқ; 2- кўндаланг тўсиқлар.

қобиқ ўртасидаги температуралар фарқи катта бўлмаганда (50 С гача) ишлатилади.

Температуралар фарқи 50 С дан катта бўлганда трубалар ва қобиқнинг ҳар хил узайишини компенсациялаш мақсадида линзали компенсаторли (3 - расм, а) ва U - симон трубали (3 -расм, б) қобиқ трубали иситкичлар ишлатилади.

Линзали компенсатор иситиш трубалари ва қурилма девори ўртасидаги босим $6 \cdot 10^5 \text{ н/м}^2$ гача бўлганда ишлатилади.

1.7.2. Ректификацион колонналарнинг тузилиши.

Даврий ишлайдиган ректификацион қурилмалар. Кичик ишлаб чиқаришларда даврий ишлайдиган ректификацион қурилмалар қўлланилади. Дастлабки аралашма ҳайдаш кубига берилади. Куб ичига иситувчи змеевик жойлаштирилган бўлиб, аралашма қайнаш температурасигача иситилади. Ҳосил бўлган буғлар ректификацион колоннанинг охири тарелкасининг пастки қисмига ўтади. Буғ колонна буйлаб кўтарилган сари енгил учувчан компонент билан тўйиниб боради. Дефлегматордан колоннага қайтган бир қисм дистиллят флегма деб юритилади. Флегма (суюқ фаза) колоннанинг энг юқори тарелкасига берилади ва пастга қараб ҳаракат қилади. Суюқ фаза пастга ҳаракат қилишида ўз таркибидаги енгил учувчан компонентни буғ фазасига беради. Буғ ва суюқ фазаларнинг бир неча бор ўзаро контакти натижасида буғ фазаси юқорига ҳаракат қилгани сари енгил учувчан компонент билан тўйиниб борса, суюқлик эса пастга томон ҳаракат қилгани сари таркибида қийин учувчан компонентнинг миқдори ошиб боради.

Колоннанинг юқори қисмидан буғлар дифлегматорга ўтади ва у ерда тўла ёки қисман конденсацияга учрайди. Буғлар тўла конденсацияланганда ҳосил бўлган суюқлик ажратгич ёрдамида икки қисм (дистиллят ва флегма)га ажралади. Охири маҳсулот (дистиллят) совитгичда совитилгандан сўнг, йиғиш идишига юборилади. Кубда қолган қолдиқ суюқлик керакли таркибига эришгандагина жараён тўхтатилади, қолдиқ туширилади ва цикл қайтадан бошланади. Қолдиқни тегишли таркибга эга бўлишини унинг қайнаш температурасига қараб аниқланади(6-расм).

Узлуксиз ишлайдиган ректификацион қурилмалар. Бундай қурилмалар саноатда кенг ишлатилади. Қурилманинг асосий қурилмаи ректификацион колоннадир. Колонна цилиндрсимон шаклда бўлиб, унинг ичига тарелкалар ёки насадкалар жойлаштирилган бўлади.

Дастлабки аралашма иситгичда қайнаш температурасигача иситилади, сўнгга колоннанинг таъминловчи тарелкасига юборилади.

Таъминловчи тарелка қурилмани икки қисмга (юқори ва пастки колоннага) бўлади. Юқори қисмда буғнинг таркиби енгил учувчан компонент билан бойиб боради, натижада таркиби тоза енгил учувчан компонентга яқин бўлган буғлар дифлегматорга берилади. Пастки колоннадаги суюқлик таркибидан максимал миқдорда енгил учувчан компонентни ажратиш олиш керак, бунда қайнатгичга кираётган суюқликнинг таркиби асосан тоза ҳолдаги қийин учувчан компонентга яқин бўлиши керак.

Шундай қилиб, колоннанинг юқори қисми буғ таркибини оширувчи қисм ёки юқори қисм колонна деб аталади. Колоннанинг пастки қисми эса

сууюқликдан енгил учувчан компонентни максимал даража ажратувчи қисм ёки пастки колонна деб аталади.

Колоннанинг пастидан юқорига қараб буғлар ҳаракат қилади, бу буғлар колоннанинг пастки қисмига қайнатгич (иссиқлик алмашиниш қурилмаи) орқали ўтади. Қайнатгич одатда колоннанинг ташқарисида ёки унинг пастки қисмида жойлашган бўлади. Бу иссиқлик алмашиниш қурилмаи буғнинг юқорига йўналган оқими ҳосил қилинади. Колоннанинг теппасидан пастга қараб сууюқлик ҳаракат қилади. Буғлар дефлегматорда конденсацияга учрайди. Дефлегматор совуқ сув билан совитилади. Ҳосил бўлган сууюқлик ажратгичда икки қисмга ажралади. Биринчи қисм флегма колоннанинг юқори тарелкасига берилади. Шундай қилиб, колоннада сууюқ фазанинг пастга йўналган оқими юзага келади. Иккинчи қисм – дистиллят совитилгандан сўнг йиғгичга юборилади.

Колоннанинг пастки қисмидан чиқаётган қолдиқ ҳам икки қисмга бўлинади. Биринчи қисм қайнатгичга юборилади, иккинчи қисм (пастки маҳсулот) эса совитгичда совитилгандан сўнг йиғиш идишига тушади.

2.1. Ишлаб чиқариш машиналари ва технологик жараёнлар.

Технологик жараён бир иш жойида бажариладиган бир қанча технологик операциялардан иборат. Технологик операция инсон ва машина иштирокисиз ҳам амалга оширилиши мумкин. Аммо машина ва аппаратларининг қўлланилиши операцияларини тезлатиб, уларни бошқариш ва кам вақт, меҳнат сарфлаб юқори сифатли маҳсулот олиш имконини беради. Корхоналарда тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш технологик жараённинг якуний натижасидир. Машина ва инсонларнинг хом-ашё, материаллардан муайян сифатли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун бажарган ҳаракатлар йиғиндисига ишлаб чиқариш жараёни дейилади. Технологик жараён ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисми бўлиб, у хом-ашё шакли, хоссалари ва ҳолатини ўзгартириш билан бевосита боғлиқдир.

Машина - энергия, материал шаклини ўзгартириш учун зарур маълум мақсадли ҳаракатларни амалга оширадиган механик қурилмадир. Машинанинг асосий вазифаси - ишни енгиллаштириш ва унумдорликни ошириш мақсадида инсон ишлаб чиқариш функциясини тўлиқ ёки қисман алмаштиришдир. Бажарадиган функциясига кўра энергия шаклини ўзгартирадиган энергетик машиналар, предмет шакли, ҳолатини ўзгартирадиган иш машиналари мавжуд.

Энергетик машиналарга электродвигателлар, турбиналар, буғ машиналари, компрессорлар киради.

Машина уч қисмидан иборат: энергия қабул қилувчи қисм (электродвигатель, буғ трубинаси), узатиш механизми (ричаг, занжирли, тасмали, тишли) ва ижро этувчи механизм.

Аппаратларда машиналардан фарқли ҳолда энергия бир кўринишдан иккинчисига айланмайди. Агрегат - биргаликда ишлайдиган бир неча машинанинг механик бирикмасидир. Узлуксиз линия - ўзаро боғлиқ ва синхрон ишлайдиган жиҳозлар тўпламидир. Бунда ҳар бир иш жойида маълум тартибда алоҳида технологик операциялар амалга оширилади. Узлуксиз линиялар технологик жараёни узлуксиз ташкил қилиш, уларни автоматлаштириш ва механизациялаштириш имконини беради.

Жараён, ҳодиса, система ва техник қурилма бирор хоссасини характерловчи катталиқка параметр дейилади. Механик, электр, технологик параметрлар мавжуд. Шунингдек бош, асосий ва ёрдамчи параметрлар ҳам бўлиши мумкин.

Бош параметрларга жиҳознинг иш унумдорлиги, иш ҳажми, иш юзаси мисол бўлади. Иситиш ёки совутиш температуралари, маҳсулот намлиги ва концентрациялари асосий параметрлардир. Ишчи органнинг айланишлар сони, электродвигатель қуввати, сув, буғ сарфи, машина ўлчамлари ёрдамчи параметрлардир.

Барча машина ва аппаратлар йиғма бирлик ва гуруҳларга бирлашган маълум сондаги деталлардан иборат. Ишлаб чиқариш корхонасида тайёрланадиган ҳар қандай деталь ёки уларнинг тўпламига буюм дейилади. Номи ва маркаси жиҳатдан бир жинсли бўлган материаллардан тайёрланган буюм деталь дейилади.

Жиҳозларнинг асосий синфий турлари ва уларнинг таркиби

Ишлаб чиқариш саноатида жиҳозлар 5 та асосий синфларга ажратиш мумкин.

1. Машина двигателлари ва энергия ҳосил қилувчи машиналар ва қурилмалар;
2. Кўтариш ва ташиш машиналари ва ускуналари;
3. Технологик жиҳозлар;
4. Аналитик ҳисоблаш машиналари ва ЭХМ;
5. Бошқарувчи машиналар.

Технологик жиҳозлар маҳсулотга таъсир қилиш характерига кўра шартли равишда аппарат ва машиналарга бўлинади.

Аппаратларда асосан иссиқлик алмашинув, физик-кимевий жараёнлар олиб борилади. Аппаратни характерловчи асосий қисмларидан бири ишлов ёки жараён олиб боровчи сиғим ҳисобланади. Унда маҳсулотнинг кимевий ёки физикавий хоссалари ўзгаради.

Машиналарда маҳсулотга механикавий таъсир кўрсатиб уларнинг шакл

кўриниши, ўлчамлари ва баъзи бир физикавий параметрлари ўзгартирилади. Машиналарда маҳсулотга ишлов берувчи қисми таъсир кўрсатувчи ҳисобланади.

Технологик жиҳозларнинг қисмлари:

1. Электродвигатель;
2. Ишлов берувчи қурилма;
3. Бажарувчи механизм-ишлов берувчи қурилмани берилган қонун билан ҳаракатга келтирувчи қисми;
4. Трансмиссион узатмалар;
5. Жараённи бошқариш (назорат ва ростлаш) қурилмалари.

2.2.Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш.

Бунинг учун таркибидан (казиб чиқарилган) эриган газларни, минерал тузларни, сувни ва механик аралашмалардан (қум, тош, лой) тозалаш ҳамда стабиллаш киради.

Газларни ажратиши – трап деб аталадиган аппаратларда олиб борилади. У аппаратларда босим ва нефтнинг ҳаракати пасаяди. Бу пайтда нефтдан газлар десорбланади. Газлар билан бир каторда енгил углеводородлар ҳам учиб кетади. Енгил углеводородлар (газ бензинлар) йулдош газлардан ажратилиб олинади.

Минерал тузлар – нефт бир неча марта илик сув билан ювилганда эриб чиқади.

Сувсизлантириши – нефт таркибида булган сув узок вақт тиндириш йули билан ажратилади. Нефт сув билан мустаҳкам эмульция берганлиги учун, уни сувсизлантириш нефтни иситиб унга деэмульгаторлар кушиш йули билан, электрсувсизлантириш усули билан ҳам олиб борилади.

Стабилизациялаш – нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун кулланилади. Бу усул енгил углеводородларни тежашга ёрдам беради. Стабиллашда нефтдан пропан-бутан, баъзан эса пропан фракцияси хайдаб (ажратиб) олинади. Стабилизация қурилмалари нефтни иситиш учун печкалар билан жиҳозланган. Ректификацион колонналарда пропан-бутан фракцияси ажратиб олинади.

Қурилманинг материал баланси

Берилган: % мас.	Н/Ромашкин	Н/Самотлар
Нефт	100,0	100,0
Эмульс сув	0,1	0,1

Жами:	100,1	100,1
Олинган: % мас.		
Углеводород газ	1,0	1,1
Бензин фракция (Н.К-140 ⁰ С)	12,2	18,5
Керосин фракция 140-240	16,3	17,9
Дизель фракция 240-350	17,0	20,3
Мазут (=350 ⁰ С)	52,7	41,4
Йукотилган	0,9	0,9
Жами:	100,1	100,1

Нефт ва нефт махсулотларини қайта ишлаш

Нефт ва уни қайта ишлашдан хосил буладиган суюқ ёкилгилар кимматбаҳо махсулотлардир. Нефтни қайта ишлаш қурилмалари 1885 йилда пайдо булган, улардан асосан керосин ажратиб олиниб, қолган қисми печларда иситиш учун ёкилган. Автомобиль ва авиациянинг пайдо булиши, қимё саноатининг ривожланиши, қимё саноати учун хомашё булган махсулотларга талабни ошириб юборди. Бу махсулотлар учун хомашё базаси булиб нефт хизмат қилади. Нефт ва нефт махсулотларини чуқур қайта ишлайдиган саноат – нефт қимёси саноати вужудга келди. Энди фақат хар хил ёкилги олиш эмас, балки пластмасса, қимёвий тола, каучук ва хоказолар учун ҳам хомашё етказиб берадиган саноат вужудга келди.

2.3. Нефтни дастлабки ҳайдаш технологик тизими.

Жараёни амалга оширишдан мақсад. Нефтни учувчанлик даражасига мос ҳолда турли фракцияларга ажратиш. Бунда олинган фракцияларнинг баъзиси қайта ишлов беришга узатилса, баъзилари эса тайёр товар сифатида ишлатилади. Нефтни дастлабки ҳайдаш жараёни атмосфера шароитида ишлайдиган трубади ва атмосфера-вакуум трубади қурилмаларда амалга оширилиши мумкин. Ушбу қурилмалар асосан нефтни тузсизлантириш ёки иккиламчи ҳайдаш қурилмалари билан комбинациялашган ҳолатда ишлатилади.

Жараёнга бериладиган хом ашё ва олинадиган махсулотлар. Бу тизимда хом ашё сифатида тузсизлантирилган нефт ишлатилиб, қуйидаги махсулотлар ишлаб чиқарилади:

1. Углеводород газы - суюқлик ҳолида ажратиб олинадиган ва газни фракцияларга ажратиш қурилмаларига узатилади ёки нефт заводларида ёқилғи сифатида ишлатилади.

2. Бензин фракцияси - қайнаш температураси $50-180^{\circ}\text{C}$ бўлган фракция бўлиб, автомобилларда қўлланиладиган бензиннинг компоненти, каталитик реформинг ва пиролиз ҳамда иккиламчи ҳайдаш жараёнлари учун ҳам ашё сифатида қўлланилиши мумкин.

3. Керосин фракцияси - $120-315^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган фракция бўлиб, реактив ҳамда карбюраторли трактор двигателлари учун ёқилғи сифатида ёки гидротозалагич қурилмалари учун қўлланилиши мумкин;

4. Дизел фракцияси - $180-360^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган фракция бўлиб, дизел двигателлар учун ёқилғи ёки гидротозалагич қурилмалар учун ҳам ашё сифатида қўлланилади;

5. Мазут - нефтни атмосфера шароитида ҳайдаш жараёнида олинган қолдиқ бўлиб, 350°C дан юқори температурада қайнайдиган. У буғ ишлаб чиқариш қурилмасида ёқилғи сифатида, ҳамда гидротозалаш ва термик крекинг қурилмаларида ҳам ашё сифатида қўлланилади;

6. Вакуум шароитида олинган дистиллятлар $350-500^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган фракция бўлиб, каталитик крекинг ва гидрокрекинг жараёнлари учун ҳам ашё сифатида қўлланилади. Нефтни қайта ишлаш заводларида бир неча турдаги вакуумдистиллятлар олинадиган;

7. Гудрон нефтни атмосферно вакуум шароитида ҳайдаш жараёнида олинган қолдиқ бўлиб, 500°C дан юқори температурада қайнайдиган. У термик крекинг ва кокслаш жараёнлари учун, ҳамда битум ва турли техник мойлар ишлаб чиқаришда ҳам ашё сифатида қўлланилади.

2.4. Нефть маҳсулотлари (дистиллятлари) ни тозалаш технологияси.

Нефть дистиллятлари – тиниқ нефть маҳсулотларига карбюратор - реактив ва дизель ёқилғилари, эритувчи – бензинлар, ёритиш керосин мисол қилиб келтириш мумкин. Улар беасита АВТ қурилмалари ректификацион колонналари, гидротозалаш, каталитик крекинг ва бошқа қўрилмаларида олинсада, ҳали товар маҳсулот эмасдир, чунки уларнинг таркибида эксплуатацион сифатларини ёмонлаштирувчи компонентлар мавжуд.

Бензинлар, реактив ва дизель ёқилғиларидан водород сульфид, меркаптан, нефть кислоталарини йўқотиш лозим; крекинг-бензинлардан водород сульфид ва меркаптанлар билан бирга диен углеводородларни, эритувчи-бензинлар ва ёритиш керосинларидан – ароматик углеводородларни йўқотиш.

Қуйи қотиш ҳароратли дизель ёқилғиларини олиш учун дизель ёқилғилари таркибидан қаттиқ парафин углеводородлар ажратиб олинадиган.

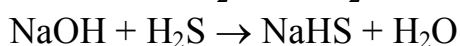
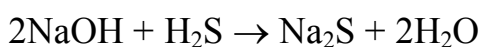
Ножойиз компонентларни йўқотиш учун тозалашнинг кимёвий ва физик-кимёвий усуллар: ишқор ва сульфат кислота билан ишлов бериш, карбамидли депарафинизация, адсорбция усуллари қўлланилади.

Ишқор ва кислота билан тозалаш

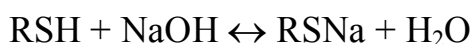
Тўғридан – тўғри ҳайдаб олинганнефть дистиллатларини ишқор эритмаси билан тозалаш (ишқорли тозалаш) улардан нордон органик бирикмалар (нафтен кислоталар, феноллар)ни, енгил олтингугуртли бирикмалар (водород сульфид, қуйи меркаптанлар) ни, ҳамда бундан олдин дистиллат кислотали тозалашга учратилган бўлса-сульфат кислота қолдиқларини йўқотиш учун имкон беради.

Тозалаш нефть маҳсулотини натрий гидроксидини 15-20% сувли эритмаси билан аралаштириш орқали, уни юқорида санаб ўтилган ножойиз қўшимчалар билан кимёвий ўзаро таъсири (нейтралланиши) оқибатида амалга ошади.

Водород сульфидни йўқотиш учун одатда натрий ишқори ёки кальцинирланган сода (Na_2CO_3) эритмаси қўлланилади ва қуйидаги реакциялар кетади:

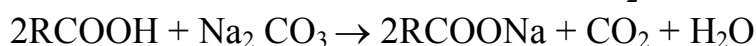
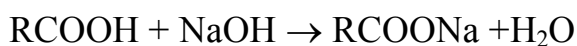


Меркаптанлар ишқор билан меркаптанлар ҳосил қилиб реакцияга киришади:



Меркаптидлар ишқорда яхши эрийди ва у боис у дистиллатлардан йўқотилиши мумкин. Меркаптанларни меркаптидлар кўринишида йўқотишга охиригиларни гидролизи тўсиқлик қилади.

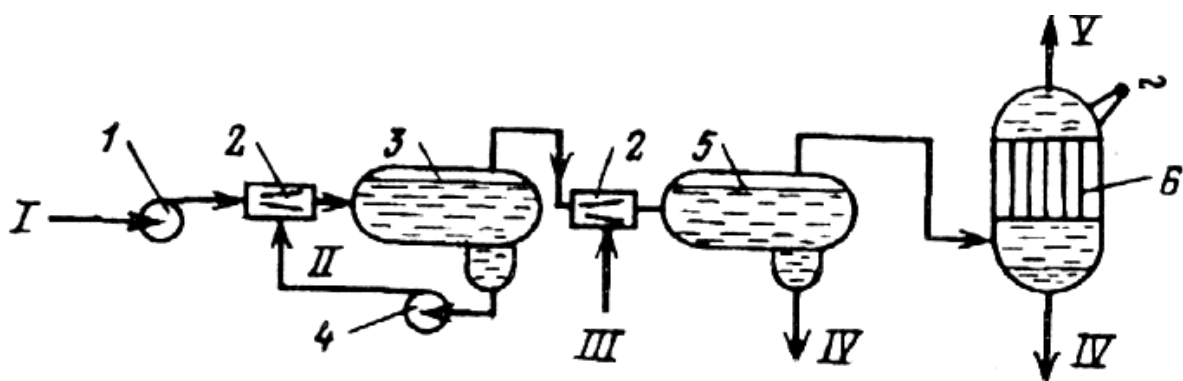
Нефть кислоталари ишқор ёки сода билан нефть кислоталарининг тузи – совунлар ҳосил қилади:



Нефть кислоталарининг тузи ишқорнинг сувли эритмасига ўтади ва шундай қилиб, нефть маҳсулотидан ажралади.

Тиниқ нефть маҳсулотларини қўлланилади. Бензинларни ишқорлаш ҳарорати $40-50^\circ\text{C}$, керосинларники $60-70^\circ\text{C}$, дизель ёқилғилариники $80-90^\circ\text{C}$ дир. Ҳароратни ошириш сувли эмульсияларни ҳосил бўлиш ҳавфини камайтиради ва нефть маҳсулотини ишқор эритмасидан тиндиришни енгиллаштиради. Ишқор қолдиғи нефть маҳсулотидан сув билан ювиб ташлаш йўли билан йўқотилади.

Ҳозирги вақтда ёқилғи дистиллатларини, ишқорлаш ярим узлуксиз схемаси кенг тарқалган. Нефть маҳсулотларини ишқор билан тозалаш принципиал схемаси 4-расмда келтирилган.



4-Расм. Ёқилғиларни ишқорли тозалаш схемаси.

1-насос; 2-аралаштиргичлар; 3-ишқорли тиндиргич; 4-ишқор насоси; 5-сувли тирдиргич; 6-электр-ажратгич; I ва V-илк ва тозаланган ёқилғи; II-ишқор; III ва IV-янги ва ишлатилган сув.

Тозалаш уч поғонани ўз ичига олади. Биринчи поғонада аралаштиргич 2 да нефть маҳсулотива ишқорнинг сувли эритмаси интенсив аралаштирилади. Контакт натижасида юқорида кўрсатилган нейтралланиш реакциялари кетади, сўнг Ушбу аралашма тиндиргич 3 да тиндирилади. Насос билан ишқор эритмаси яна аралаштиргич 3 га қайтарилади, нефть маҳсулотиэса тиндиргич тепасидан чиқади ва тиндиргич 3 дан олиб чиқиб кетилган ишқор қолдиқларидан ювиш учун янги сув билан аралаштирилади. Кейинги тиндиргич 5 ювиб ташланган ишқор билан ифлосланган сув остидан оқава сувларни тозалаш системасига кетади, нефть маҳсулотиэса тиндиргич 5 дан олиб чиқиб кетилган эмульсияланган сувдан чуқур йўқотиш (яъни нефть маҳсулотини чуқур тозалаш) вазифасини бажарувчи электражратгич 6 га киради.

Юқорида келтирилган реакциялардан, Кўшимчаларини нейтраллаш сув ҳосил бўлиши билан амалга ошади ва шу боис ишқор эритмаси ўз концентрациясини бир маъромда пасайтиради. («суюлади»). Шу боис ишқор эритмаси системасида даврий алмаштирилади.

Ишқорни тозалашга одатда суюлтирилган нефть газлари (пропан, бутан - пентанлар) ва тиниқ дистиллатлар (бензин, керосин ва дизель ёқилғилари) учратилади.

Ушбу маҳсулотларни тозалашдаги ишқорнинг сарфи [% (масс.) да] уларнинг таркиби ва улардаги кўшимчаларни миқдорига боғлиқ ҳолда куйидагилардан иборат.

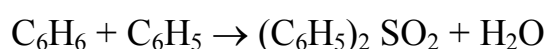
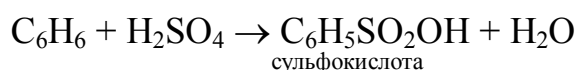
суюлтирилган газлар	- 0,1 - 1,0;
ёритиш керосини	- 0,01 - 0,05;
дизель ёқилғиси	- 0,01 - 0,05;

Ишқорли тозалаш жараёни технологик жуда содда, бироқ икки жиддий камчиликларга эга: етиб бориш тозалаш чуқурлиги одатда улкан эмас (айниқса меркаптанлар бўйича) ва жараёнда, тозалаш оддий бўлмаган вазифа бўлган, ишқор билан ифлосланган сувли оқава ҳосил бўлади.

Нефть маҳсулотларини сульфат кислотани билан тозалаш (сульфат кислотали тозалаш) одатда улардан маълум миқдорда ароматик углеводородларни йўқотиш ва улар миқдорини стандартлар билан регламентланган нормаларгача етказиш учун, тўйинмаган углеводородларни, ҳамда смоласимон, азотли ва қисман олтингугуртли бирикмаларни тозалаш учун қўлланилади.

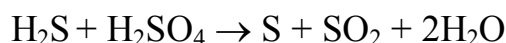
Ароматик углеводородлар миқдори чегараланган бундай нефть маҳсулотларига ёритувчи керосин, эритувчи – бензинлар ва суюқ парафин киради.

Ароматик углеводородни йўқотиш – уларни сульфурланиши ҳисобига амалга ошади:



Сульфурланиш фақат концентрланган ортиқча олинган сульфат кислота билан амалга ошади ва сульфат кислотада эрувчи сульфо кислоталар ва сульфонлар ҳосил бўлади.

Нефть кислоталари сульфат кислотада қисман эрийди, қисман сульфурланадилар. Смоласимон моддалар, одатда тўла нордон гудронга ўтиб кетади:

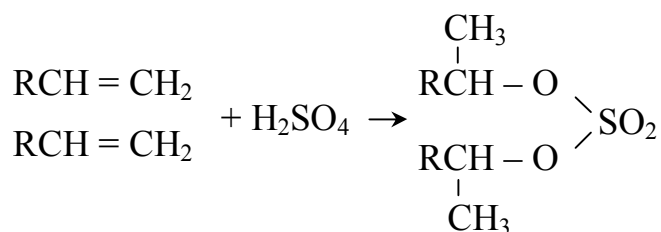
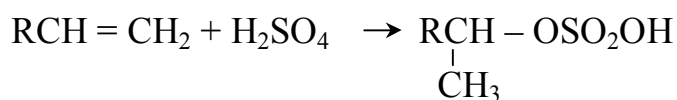


Олтингугурт ва дисульфидлар тозалаётган маҳсулот таркибида қоладилар. Бошқа олтингугуртли бирикмалар сульфат кислотада эрийди.

Ёритувчи керосинни сульфат кислотали тозалашда 92-94% -ли сульфат кислота, эритувчи-бензинлардан ароматик углеводородларни йўқотиш учун – 98% - ли кислота ёки олеум қўлланилади.

Сульфат кислота нормал ҳароратда парафин ва нафтен углеводородларга таъсир қилмайди.

Сульфат кислота нормал ҳароратда парафин ва нафтен углеводород билан нордон ва ўрта эфирлар ҳосил қилади.



Нордон эфирлар сульфат кислотада эрийдилар, шу боис ўрта эфирларни ҳосил бўлиши номақбул.

Ушбу реакциялардан ташқари моноолефинларни полимеризация реакциялари кетади. Ҳосил бўлган полимерлар тозаланаётган маҳсулотда

қолади ва юқорирок қайнаш ҳароратлилиги боис, бензинни фракцион таркибини ёмонлаштириш. Полимерларни бензиндан йўқотиш учуниққиламчи ҳайдаш қўлланилади. Диоолефинлар ва циклоолифинлар полимеризацияда нордон гудронга ўтиб кетувчи юқоримолекуляр смоласимон моддаларни беради.

Нефть маҳсулотини сульфат кислота билан аралаштирилганла ва уни кейинги тиндирилганда икки қатлам: юқориги – тозаланган маҳсулот, пастки-реакция маҳсулотларини ўзида эритган, ишлатиб бўлинган кислотадан иборат нордон гудрон ҳосил бўлади.

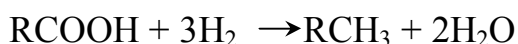
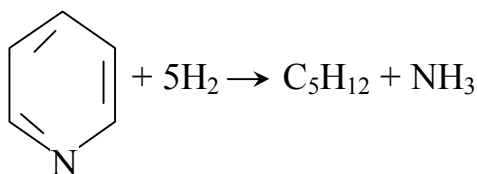
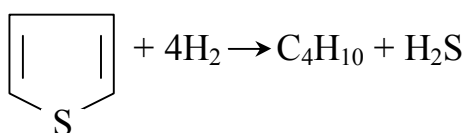
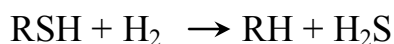
Тозалаш жараёнидаги кислотанинг сарфи [% (масс.) да]:

ёритиш керосини - 0,03-0,06;
 эритувчи – бензин - 9-15;
 суюқ парафин - 7,5-15.

Гидротозалаш

Нефть маҳсулотларини зарарли қўшимчалардан тозалаш жараёнинг энг универсал, самарадор ва экологик афзали – гидротозалаш – олтингугурт, азот, кислород ва металларнинг гетероорганик бирикмаларини селектив гидрогенолизи жараёнидир.

Гидротозалашга нефтьдан ажратиб олинадиган исталган дистиллат учратилиши мумкин. 3.1-расмдан кўрини турибдики, бундай тозалаш АВТ дистиллатларининг анчагина қисмига таалуқлидир. Гидрогенолиз асосий реакциялари қуйидагилар:

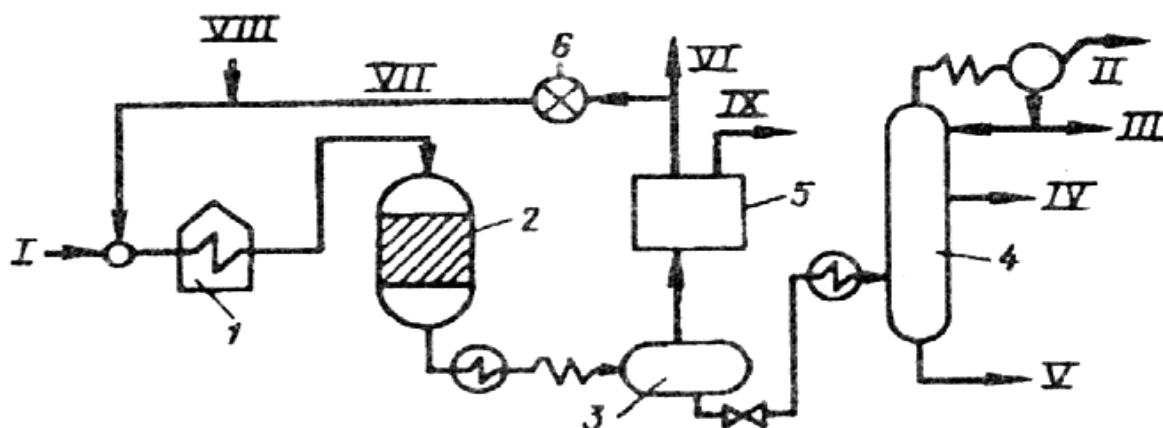


Ушбу жараённи селективлиги гетероатомни углеводород билан бўлган боғ энергиясини углерод – водород боғниқига нисбатан тахминан 100 кДж/моль га қуйилиги билан изоҳланади. Гетероатом водород билан алмашинганда мос равишда газ (водород сульфид, аммиак ёки сув), металсақловчи бирикмани гидрирлаганда эса водород билан ҳосилаланган металл катализатор ғовақларида маҳкам ўтириб қолади.

Жараён 280-300⁰С дан (енгил дистиллатлар учун) 360-400⁰С ҳароратгача (оғир дистиллатлар учун) кўтаринки босим (4-6 МПа) ва водородни кўп миқдордаги ортиқчалиги (300-700 нм³/м³ хом ашёга) да амалга оширилади. Хом ашёни бериш хажмий тезлиги 1,5-6 соат⁻¹ (хом ашё турига, йўқотиладиган қўшимчаларнинг бошланғич ва охириги миқдорларига боғлиқ). Гидротозалаш жараёни катализатори бўлиб, ё алюмокобальтмолибденли (АКМ), ёки алюмоникельмолибденли (АНМ) – асоси Al_2O_3 , бўлган, 8-15% (масс.) миқдорда кўрсатилган металл оксидларидан иборат иборат аралашма бўлиши мумкин.

Юқорида кўрсатилган гидрогенолизнинг асосий реакцияларидан ташқари жараён гидрокрекинг ёнаки реакциялар (ката бўлмаган хажмда), яъни ҳосил бўлган қуйроқ молекуляр фрагментларни бир вақтнинг ўзида гидрирлашли углеводородларнинг парчаланиш реакциялари билан баравар содир бўлади. Шу боис гидротозалаш жараёнда асосий гидротозаланган маҳсулотдан ташқари енгилроқ бўлган гидрокрекинг маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Гидротозалаш жараёни принципиал схемаси 5-расмда келтирилган.



5-Расм. Гидротозалаш принципиал схемаси.

1-печъ; 2-реактор; 3-юқори босим сепаратори; 4-колонна; 5-ВСГ ни тозалаш блоки; 6-циркуляцион компрессор; I, V – илк ва тозаланган дистиллатлар; II – углеводородли газ; III – бензин; IV – фр. 180-350⁰С (вакуум-газоилни тозалашда); VI, VII, VIII – пуфлаб ташланадиган, циркуляцияланадиган ва Янги ВСГ (водород-сақловчи газ); IX – водород сульфид.

Тозаланадиган хом ашё (масалан, вакуум газоил 350-50⁰С) циркуляцияланувчи водород-сақловчи газ VII [водородни таркибдаги миқдори 80-85 % (хажм.)] билан аралаштирилади, печда 360-380⁰С гача иситилади, сўнг катализатор тўлдирилган реактор 2 га келади. Реактордан чиқаётган реакция маҳсулотлари совутилади ва конденсирланади, сепараторлар системаси 3ни ўтади; буғланишлар ерда водород-сақловчи газ ажралади, суюқ маҳсулотлар эса яна иситилади ва ректификацион барқарорлаштириш колонна си 4 га киради. Ушбу колонна да гидрокрекинг реакциялари натижасида ҳосил бўлган енгил фракциялар (350⁰С дан қуйи

хароратда қайновчи), углеводородли газ II, бензин III ва дизель фракцияси IV ажратилади. Водород – сақловчи газ сепарациядан сўнг водород сульфиддан моноэтанолламинли тозалаш блокидан ўтади ва компрессор билан янгидан ҳам ашё билан аралаштиришга йўналтирилади. Ундаги водород концентрациясини юқори даражада ушлаб туриш учун водород-сақловчи газнинг бир қисми олтингугуртдан тозалангач система VI дан пуфлаб ташланади ҳам ос равишда янги ВСГ VIII қўшилади. Гидротозаланган маҳсулот V нинг илк хом ашёга нисбатан чиқиш миқдори 96-97% (масс) дан (бензинни каталитик риформинг қилишгача бўлган гидротозалашда), то 85-87% (масс.) гача (вакуум газоил гидротозалашда) дир.

Тозалаш «чуқурлиги» хом ашёдаги қўшимчаларнинг илк миқдorigа ва тозалаш режимига ҳам боғлиқдир. Масалан, олтингугурт илк миқдори – 0,05-0,10% (масс.) бўлган бензин 0,0001% (масс.) даражагача, дизель ёқилғиси – 0,8-1,4 дан 0,15-0,2% (масс.) гача, вакуум-газоил эса – 1,2-1,8 дан то 0,2-0,4% (масс.) гача тозаланadi.

Гидротозалашда олтингугурт ва кислород-сақловчи бирикмалар энг катта «чуқурлик» (80-99%), металлар эса – бор йўғи 30-40% га йўкотилади.

Гидротозалашни иссиқлик эффекти

Гидротозалаш жараёни нархига катта таъсир этувчи факторлардан бири водородни сарфидир. Водород гетероатомли бирикмаларни, алкенларни тўйиниши ва полициклик аренларни гидрирлаш реакцияларига сарф бўлади.

Қуйида гидротозалаш жараёнида водородни сарфи (% массавий) бўйича айрим маълумотлар келтирилган (ҳом ашёга нисбатан):

Тўғридан-тўғри ҳайдаб олинган бензин – каталитик риформинг хом ашёси.....	0,1
Пиролиз бензини (селектив тозалаш).....	0,3
Иккламчи келиб чиққан бензин.....	1,1-1,3
Тўғридан-тўғри ҳайдаб олинган дизель ёқилғиси.....	0,5-1,0
Мой фракциялар (гидрирлаш).....	1,65-2,0
Мазут (олтингугуртдан тозалаш 75%).....	1,0
Гудрон (олтингугуртдан тозалаш 70%).....	1,0

Тўйинмаган углеводородлари йўқ тўғридан-тўғри ҳайдаб олинган маҳсулотларини гидротозалаш нисбатан кўп бўлмаган иссиқлик (50-84 кДж/кг хом ашёга) ажралиши билан кетади, шу сабабли реакция зонасида хароратни туслаб туриш учун маҳсус тадбирлашни қўллаш талаб қилинмайди. Кўп миқдорда тўйинмаган углеводородлари мавжуд иккламчи келиб чиқишга эга бўлган хом ашёни гидротозалашда иссиқлик ажралиб чиқиши шу даражадаки, у реакторни секцияланиши заруратини юзага келтиради.

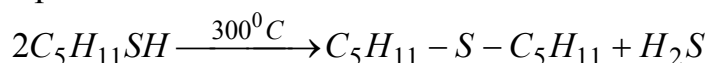
2.5. Керосиннинг таркибидаги олтингугуртли бирикмалар.

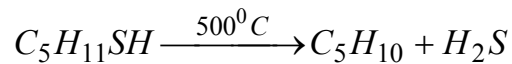
Олтингугурт бирикмаларнинг микдорига караб, умумий олтингугурт микдорини фоизларда булишини аниклаш натижалари хакида фикр юритилади. Олтингугуртли бирикмаларнинг уртача молекуляр огирлигини аникламасданок унинг микдорини % ларда аниклаш тасаввурига эга булиш кийин муаммодир. Нефт таркибидаги олтингугуртнинг микдорига караб классификация килиш жорий килинмаган. Сергиенко хамма нефтларни 4 та гурухга булинади: 1) олтингугуртсиз ($S < 0,2\%$); 2) кам олтингугуртли ($S = 0,2-1,0\%$); 3) олтингугуртли ($S = 1-3\%$); 4) юкори олтингугуртли ($S > 3\%$). Купгина нефтнинг олтингугуртли бирикмалари харорат таъсирига тургун эмас. Шунинг учун нефтни хайдашда асосан (500°C) да крекинглаш вақтида паст хароратда кайновчи нефт дистиллятларида емирилиш махсулотлари – олтингугурт водороди ва меркаптанлар тупланади. Бу кимёвий жихатдан жуда актив булиб, металл аппаратураларни хавфли олтингугуртли коррозиясини келтириб чикаради. Аммо баъзи бир олтингугуртли нефтлар киздирилганда унча куп булмаган микдорда олтингугуртли водороди ва меркаптанлар ажралади.

Хозирги вақтда нефт таркибидан турли хил усуллар билан 120 дан зиёд олтингугурт бирикмаларнинг вакили топилган.

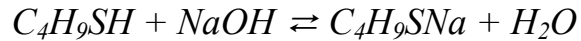
Меркаптанлар, ёки тиоспиртлар янги номенклатурада тиоллар – R-SH – тузилишга эга. Метилмеркаптан (метантиол) – газ булиб кайнаш харорати $5,9^{\circ}\text{C}$ га тенг. Этилмеркаптан ва ундан юкори молекуляр гомологлари суюклик булиб сувда эримади. C_2 дан C_6 гача булган меркаптанларнинг кайнаш харорати $35-140^{\circ}\text{C}$. Меркаптанлар ута ёкимсиз хидга эга. Бу хид паст (куйи) вакилларида шунчалик интенсивки, хатто ($0,6 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-6}\%$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ учун) микдорда булганда хам узига хос хид билан сезилиб туради. Уларнинг бу хоссасидан амалиётда шахарларни газлаштиришда (газ билан таъминлашда) газ линияларини соз ва носозлиги тугрисида огохлантириш учун фойдаланилади. Газда у одорант (хид таркатувчи) сифатида кушилади. Нефтларда меркаптан микдори унчалик куп эмас. Масалан, Бошқирдистон ва Татаристон конларидаги нефтларда меркаптанлар умумий олтингугуртли бирикмаларнинг 0,1 дан 15,1 % булиши аникланган.

Ишимбоев конидаги нефтнинг бензин фракциясидан Оболенцев ва унинг хамкасблари ёрдамида куйидагилар: этилмеркаптан – $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$; икки пропилмеркаптан – $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH})\text{CH}_3$; втор-бутилмеркаптан – $\text{CH}_3\text{CH}(\text{SH})\text{C}_2\text{H}_5$; трет-бутилмеркаптан – $(\text{CH}_3)_3\text{CSH}$; d-метилпропилмеркаптан – $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{CH}$; бутилмеркаптан – $\text{C}_4\text{H}_9\text{SH}$; α, β - диметилпропилмеркаптан – $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{SH}$; α -метилбутилмеркаптан – $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH} \cdot (\text{CH}_3)\text{SH}$; амилмеркаптан – $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{SH}$. Меркаптанларнинг 23-индивидуал вакиллари (метилдан то октилмеркаптанларгача) турли хилдаги хорижий нефтлар таркибидан ажратиб олинган. Меркаптанларни 300°C гача киздирилганда олтингугурт водороди ажралиши билан бирга дисульфидлар хосил булиш жараёни хам боради. Ута юкори хароратда олтингугурт водороди туйинмаган углеводородларга ажралади:

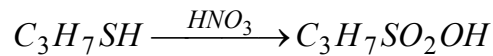
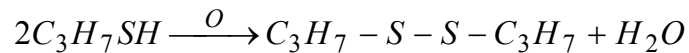




Кимёвий хоссалари жихатдан меркаптанлар спиртларга ухшайди. Ишкорлар ва огир металллар оксиди билан меркаптанларни хосил килади. Меркаптанларнинг огирлиги ошиши билан уларнинг меркаптидлари шунчалик енгил сув билан гидролизланади ва кайсики уларни ишкорли тозалаш жараёнини огирлаштиради.



Кучсиз оксидловчилар, хаттоки хаво хам меркаптанларни дисульфидлар хосил булгунча оксидлайди, кучли оксидловчилар эса то сульфокислоталаргача оксидлайди.



Товар махсулотлари таркибида аралашмаларда меркаптанларни булиши жуда зарарли хисобланиб, асосан рангли металлларни коррозияга учрашиши келтириб чикаради хамда крекинг-бензинларда смолалар хосил килади, нефт махсулотларига жуда ёкимсиз хид беради.

2.6. Керосинни димеркаптанлаш технологик жараёнининг таснифи.

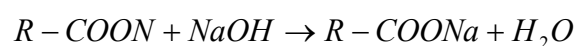
Керосинни демеркаптанлаш курилмаси асосан керосин таркибидаги нафтен кислоталар ва водород сульфидларни ажратиш билан бир вақтда меркаптанларни чикаришга мулжалланган. Жараён "Меричем" фирмаси технологиясига асосланган булиб, МЕРИСАТ ИИ курилмасидир. Ноурин компонентларни ажратиш асосан каустик сода эритмасини оксидланиш катализатори иштирокида боради.

Керосинга ишлов бериш технологияси куйидаги позитцияларни уз ичига олади; нафтен кислоталар, водород сульфидни ажратиш ва меркаптанларни оксидлаш; керосинни сув билан ювиш; тузли куритиш тизими; гилмояли филтрлаш тизими. Демеркаптанлаш жараённинг асосий кисми толасимон плёнкали контакторда боради. Бундан тозалаш керосин таркибидаги нафтен кислота сони меркаптанли олтингугурт микдорини махсулотга нисбатан куйиладиган техник талаблар билан мувофиқлигини таъминлаш имконини беради.

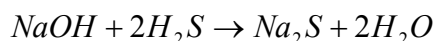
Керосинга каустик сода ($NaOH$) билан ишлов бериш вақтида икки типдаги реакция кечади:

- водород сульфид ва нафтен кислоталарни ажралиши.
- меркаптанларни (RSH) ажратиш ва каустик содани кайта тиклаш.

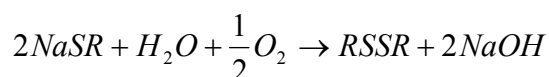
Керосин таркибидаги нафтен кислоталарни катта кисми куйидаги реакция буйича ажратилади;



Агарда керосинда водород сульфид иштироки булса, у тезда ва жадал каустик сода билан регирланади.



Меркаптанларни ажратиш ва каустик содани кайта тиклаш куйидаги реакциялар буйича боради:



Меркаптанли олтингугурт каустик сода ёрдамида ажралади ва сунгра керосиндаги эримайдиган иккиламчи бирикмаларга (дисульфидлар) мувофик узгаради ва шундан кейин каустик сода тезда керосин ичига кайтади. Охирида каустик сода кайта тикланади ва тукнашув (контактор) буйича харакатланиши давом этади.

Керосин демеркаптанлаш курилмасига хомашё курилмасидан температураси ва сарф билан келади. Тозаланмаган керосин 3,9 бар босимида икки параллел 150-микронли элаксимон филтрни бир томонидан олчаш 150 микрондан катта булган механик кушимчаларни ушлаб колиш учун утказилади. Филтрларни тез-тез алмаштириш ва тозалаш керосин таркибига тушган механик кушимчалар микдорига боглик булади. Керосин кейин хаволи барометрга киритилади ва у ерда углеводородларга оксидлаш учун хаво кушилади. Керосин окимининг нормал сарфида (47,9 м³/соат га тенг) хаво окими хажмий тезлиги тахминан 7 нм³/соат болиши керак. Хавонинг бу окими кулда мослаштирилувчи сарф мослагич ёрдамида бошкарилади.

Таркиби хаволи керосин ва оксидлаш катализаторли ретсикли каустик сода эритмаси биргаликда бир вақтда тукнашув жихози оркали пастга томон утказилади ва у ерда нафтен кислоталар, водород сульфид ва меркаптанлар сувли фазага диффундирлаш ва натрий нафтенат, натрий меркаптан хосил булиши билан борувчи натрий гидрооксиди билан реакцияга киришади. Керосин ва каустик сода контактор жихозининг пастки кисмидан чикмагунча ва сепаратор сувли сувли каустик фазасига кирмагунча, каустик сода металл толаларга сочиб турилади. Циркуляциятцияланувчи каустик сода сарфи керосин сарфини 20% га мулжалланган.

Сувда ювиш тизими

Керосин 12 Е 0И дан АКУАФИННИНГ жихозига тушади, у ерда каустик сода колдикларини ювиш учун ретсикли сув билан тукнашишга киришади. Тозаланган керосин 12Д 02 йиггичдан контакт жихозига нисбатан карама-карши томондан чиқарилади.

Контакторда ретсикланувчи сув толасимон материал буйлаб оз окимида иккинчи сувли катламгача боради ва 12 Р 03 марказдан насосларни бири оркали ретсиркуляцияланади. Ишлатилган технологик сув икки параллел ишловчи 150 микронли элаксимон филтрда филтрланади ва технологик жараёнга юборилади.

Сувларни совутувчи 12 Е 02 совутилади. Сунгра совутилган сув узлуксиз АКУАФИННГ курилмасига бериб турилади, кушиладиган сув микдори шундай урнатиладики, унда умумий ишкорни кетувчи сувларда тахминан 0,05% масса сатҳда ушлаб туриш керак. Чикарувчи сув нейтрализациялаш У - 50 бассейнда сатҳни мослаштиришда чикарилади.

Тузли куритгич ва чил тупрокли филтрлаш тизими тузли куритгичдан ёркин холдаги сувларни йукотиш ва керосиндаги туйинган сувларни микдорини кискартириш учун фойдаланилади.

Керосин 12 Д 03 тузли куритгич оркали юкоридан пастга томон сузиб ва бу вақтда сув куритгич тубида тузли эритма курунишида даврий равишда чикарилиб турилади. Чикариладиган сув микдори анча кам суткасига 0,6 м³. Керосин куритишдан сунг окартирувчи гилмоя - аттапулгита катлами оркали сузиб утади. Бу этапда керосинга якунловчи ишлов берилади ва ундан каттик жинслар, намлик ва сирт - актив моддалар чикарилади.

2.7. Нефт махсулотларининг фракцион таркибини лаборатория курилмасида аниқлаш.

Фракциялаш деб, мураккаб аралашмаларни оддий таркибли ёки алохида (индивидуаль) тузилишига эга булган компонентларга ажратишга айтилади. Нефтни турли хил усуллар билан шундай ажратиш, нефт моддаларнинг физик - химиявий хоссалари уртасидаги фаркни мужассамлайди.

Бу мақсадларда, куп холларда, кайнаш хароратининг фарки (хайдаш, ректификация); асосан молекуляр массага боғлиқ булган бугланиш тезлиги (молекуляр хайдаш ва юпка катламли бугланиш); турли говакли жисмларда адсорбцияга мойиллиги (хроматография); турли эритувчиларнинг эритувчанлиги (экстракция); (эритмлардан кристалланиш) эриш температураси ва бошқалар. Баъзида фракциялашда алохида усуллар умумлаштирилади; масалан, экстракция ва хайдаш (экстрактив хайдаш(разгонка), ёки, адсорбция ва ректификация (гиперсорбция), адсорбция ва экстракция (мумли моддаларни тахлил килиш).

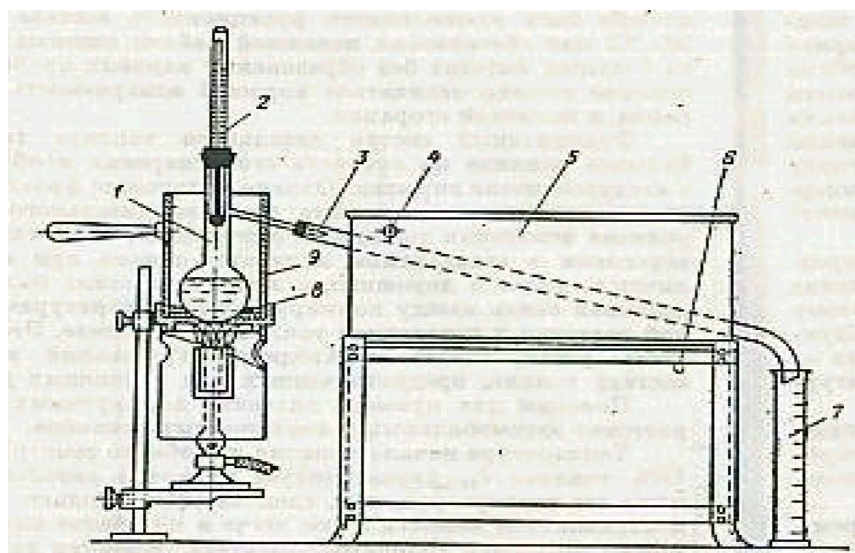
Нефтларни техник тахлил килишда мотор ёкилгилари ва углеводород газларини фракциялашнинг асосий усули – бу кайнаш температураси буйича ажратишдир, яъни хайдаш ва ректификация.

Стандарт аппаратларда нефт махсулотларини разгонка қилиб фракцион таркибини аниқлаш.

Кайнашнинг бошланиш температураси ва айниқса кайнаш температураси 10% ёкилгини t_{10} ишга тушириш хоссасини характерлайди. Бу температура қанча паст бўлса, ёкилгида енгил бугланувчи моддалар шунча қуп ва бир мунча паст температураларда совукда двигателни ишга тушириш шунча енгил булади. Разгонка маълумотлари асосида двигателларни энг паст температураларда ишга тушуриш эмперик формулага эга ҳисобланади.

Ёкилгининг тулик бугланиши муҳим аҳамиятга эга. Берилган стандарт разгонкада ёкилгининг кайнаш температураси (t – вынипание 90,97 – 98 %) ва кайнашнинг охириги температураси яхши характерланади. Бу температураларнинг кутарилиши билан ёкилгининг тулик бугланиши камаяди. Унинг двигатель цилиндрларига булинишида тенгсизликдан, сурков мойларини сиқиш, ёкилги ва мой сарфини кутариши ва охирида двигателнинг ишдан чиқишини тезлашишини келтириб чиқаради.

Эритувчиларни, бензинларни, юкори октанли компонентларини, керосинларни, дизель ёкилгиларини ва яшил мойлар (сажа ишлаб чиқаришдаги хом ашё) ларни разгонка қилиш 6- расмда курсатилган аппаратда ГОСТ 2177 – 66 буйича утказилади.



6-расм. Нефт махсулотларини хайдаш стандарт қурилмаси

1 — қолба; 2 — термометр; 3 — совуткич трубкаси; 4, 6 — сув қириши ва чиқиши учун патрубклар; 5 — совуткич ваннаси; 7 — улчов цилиндри; 8 —

асбест прокладка; 9 — кобик.

3.1. Хаволи совутгични хисоблаш.

Куйида келтирилган маълумотларга кура керосин дистиллятини совутувчи горизонтал хаволи совутгич хисоблансин:

Керосин дистиллятининг микдори $G_1=300000$ т/йил.

Зичлиги $\rho_{277}^{293} = 0,800$; бошлангич температураси $T_1' = 377K$; охири температураси $T_1'' = 315K$; Хавонинг бошлангич температураси $T_2'' = 333K$.

1. Совутгичнинг иссиқлик юкламаси:

$$Q_1 = G_1 (q_{T_1'}^c - q_{T_1''}^c);$$

бу ерда Q_1 -совутгичда керосиндан олинган иссиқлик микдори;

$q_{T_1'}^c, q_{T_1''}^c$ -керосиннинг тегишли температурадаги энтальпияси; энтальпия Крэга формуласидан топилади:

$$q_T^c = \frac{1}{\sqrt{\rho_{288}^{288}}} (0,762T + 0,0017T^2 - 334,253);$$

$$q_{T_1'}^c = q_{377}^c = \frac{1}{\sqrt{0,804}} (0,762 \cdot 377 + 0,0017 \cdot 377^2 - 334,253) = 216 \text{ кЖ / кг}$$

$$q_{T_1''}^c = q_{315}^c = \frac{1}{\sqrt{0,804}} (0,762 \cdot 315 + 0,0017 \cdot 315^2 - 334,253) = 82,5 \text{ кЖ / кг}$$

$$Q_1 = 35000(216 - 82,5) = 467 \cdot 10^6 \text{ кЖ / с} = 1300 \text{ кВт}$$

2. Хавонинг массавий ва хажмий сарфи:

Совутгичнинг иссиқлик баланси формуласидан

$$G_1 (q_{T_1'}^c - q_{T_1''}^c) = G_2 (C_p'' \cdot T_2'' - C_p' \cdot T_2')$$

$$G_2 = \frac{G_1 (q_{T_1'}^c - q_{T_1''}^c)}{C_p'' \cdot T_2'' - C_p' \cdot T_2'} = \frac{Q_1}{C_p'' T_2'' - C_p' T_2'}$$

ни топамиз.

Бу ерда G_2 - хаво микдори (кг/с);

C_p'', C_p' - хавонинг охири ва бошлангич температурасига мос келадиган уртача иссиқлик сизими (кЖ/кг К).

$$2. G_2 = \frac{4,67 \cdot 10^6}{1,009 \cdot 333 - 1,005 \cdot 299} = 136000 \text{ кг/с}$$

Хавонинг бошлангич температураси $T'_2 = 299\text{K}$ ва барометрик босими $P_0 = 101308 \text{ Па}$ даги зичлигини топамиз:

$$\rho_x = \frac{\rho_0 \cdot T_0}{T'_2} = \frac{1,293 \cdot 273}{299} = 1,18 \text{ кг/м}^3$$

ρ_0 -хавонинг нормал шароитдаги зичлиги (кг/м^3).

Хавонинг секундда ҳисобланган миқдори:

$$V_x = \frac{G_2}{3600 \cdot \rho_x} = \frac{136000}{3600 \cdot 1,18} = 32 \text{ м}^3/\text{с}$$

3. Трубалар характеристикаси.

Совутгич учун ковурғали труба танлаймиз. Умумий ҳолда бу совутгичлар учун ковурғали трубалар узунлиги 4 ва 8 м қабул қилинган. Биз ҳисоблашда $L=4\text{м}$ ни оламиз. Ички труба материали - латун АО-70-1. Ковурғалар материали—алюминий АД1М. Ковурғалар сони $X=286$. Ковурғалаш коэффициентини $\varphi = 9$.

4. Керосиннинг иссиқлик узатиш коэффициентини. Керосиннинг уртача температурасидан фойдаланиб бошқа физик параметрларни топамиз.

$$T_{yp1} = \frac{T'_1 + T''_1}{2} = \frac{377 + 315}{2} = 346\text{K}$$

Иссиқлик утказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{yp} = \frac{0,1346}{\rho_{288}^{288}} \cdot (1 - 0,00047 \cdot T_{yp1}) = \frac{0,1346}{0,804} (1 - 0,00047 \cdot 346) = 0,14 \text{ Вт/(м} \cdot \text{к)}$$

Иссиқлик сизими:

$$C_{yp1} = \frac{1}{\sqrt{\rho_{288}^{288}}} \cdot (0,762 - 0,00034 \cdot T_{yp1}) = \frac{1}{\sqrt{0,804}} \cdot (0,762 - 0,00034 \cdot 346) = 2,18 \text{ кЖ/(кг} \cdot \text{к)}$$

Тегишли зичлиги:

$$\rho_{277}^{T_{yp1}} = \rho_{277}^{293} - \alpha(T_{yp} - 293) = 0,8 - 0,000765(346 - 293) = 0,760;$$

Бу ерда α – уртача температура тузатмаси.

3. Керосиннинг $T_{yp1} = 346\text{K}$ даги кнематик ковушқоклиги $v_{yp1} = 0,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ га тенг.

Одатда иссиқлик алмашилиш аппаратларини хисоблашда трубаларда харакатланаётган суюқликлар тезлиги 0,5 дан 2,5 м/с деб қабул қилинган. Биз хисоблаётган совутқичда керосин тезлигини $\omega = 1,5 \text{ м/с} > \omega_{\min}$ га тенг деб оламиз.

$$\text{Бунда } R_{\text{ср}} \cdot l = \frac{1,5 \cdot 0,021}{0,9 \cdot 10^{-6}} = 35000$$

4. 5) Текис трубалар ишлатилганда хавонинг иссиқлик узтаиш коэффициентини хисоблаймиз (α).

α_2 ни топиш учун шахмат шаклида жойлаштирилган трубалар орасидан утаётган хавонинг оқим режими Re ни топишимиз зарур. Трубалар қадами энига $S_1 = 0,052 \text{ м}$.

Хаво утадиган аппарат буйича жойлашган трубалар майдонини топамиз.

$$F_c = L(B - n \cdot d_3) = 4(4 - 76 \cdot 0,028) = 7,5 \text{ м}^2$$

Хавонинг шу майдондаги тезлиги:

$$\omega_0 = \frac{V_g}{F_c} = \frac{64}{7,5} = 8,5 \text{ м/с}$$

бу ерда V_g - хавонинг секундли сарфи ($\text{м}^3/\text{с}$).

Хавонинг уртача температураси:

$$T_{\text{ур2}} = \frac{T_2' + T_2''}{2} = \frac{299 + 333}{2} = 316 \text{ К}$$

Шу температурага мос кинематик ковушқоклик $\nu = 17,26 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Энди Re ни топамиз.

$$\text{Re} = \frac{\omega_0 \cdot d_3}{\nu} = \frac{8,5 \cdot 0,028}{17,26 \cdot 10^{-6}} = 13800.$$

α_2 ни топиш учун:

$$N_4 = 0,37 \cdot E_{\text{ат}} \cdot \text{Re}^{0,6} \text{ дан фойдаланамиз.}$$

$$\alpha_2 = 0,37 \cdot \frac{\lambda}{d_3} E_{\text{ат}} \cdot \text{Re}^{0,6} = 0,37 \frac{0,0273}{0,028} \cdot 1 \cdot 13800^{0,6} = 105 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

Бу ерда $E_{\text{ат}} = 1$ -тузатма коэффициентини.

R-карама каршилиқ = 0,98.

$$\Delta T_1 = 377 - 315 = 62 \text{ К}; \Delta T_2 = 333 - 299 = 34 \text{ К}.$$

$$T = \sqrt{(62 + 34)^2 - 4 \cdot 0,98 \cdot 62 \cdot 34} = 30,9K$$

$$\tau_{\max} = 30 + 0,5 \cdot 30,9 = 45,5K$$

$$Q = \frac{377 + 315}{2} - \frac{299 + 333}{2} = 30K$$

$$\tau_{\min} = 30 - 0,5 \cdot 30,9 = 14,5K$$

$$\Delta T_{yp} = \frac{45,5 - 14,5}{2,3 \ell g \frac{45,5}{14,5}} = 27,3K$$

Керосин оқиб утувчи труба ички юзасининг температураси:

$$T_{\omega-1} = T_{yp1} - \frac{k \Delta T_{yp}}{\alpha_1} = 73 - \frac{90 \cdot 27,3}{1676} = 71,5K$$

5) Ковурғали трубаларнинг иссиқлик узатиш коэффициентини:

$$\alpha_k = 0,364 \tau \left(\frac{\rho \omega'_0}{\mu} \right)^{0,68} \cdot Pr^{0,33} \cdot d_3^{-0,77} \cdot \delta_p^{0,3} \cdot d_4^{0,15};$$

бу ерда $\lambda = 0,0273 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ - хавонинг уртача температурасидаги

иссиқлик утказувчанлик коэффициентини;

ρ - хавонинг T_{yp2} даги зичлиги (кг/м^3);

ω'_0 - хавонинг ковурғали трубалар жойлашган майдоннинг битта окимидаги тезлиги (м/с);

μ - хавонинг T_{yp2} даги динамик ковушқоклиги ($\text{Па} \cdot \text{с}$)

Бу ерда:

$\delta_1 = 0,0006 \text{ м}$ - ковурга юкорисининг калинлиги;

$\delta_2 = 0,0011 \text{ м}$ - ковурга асосининг калинлиги.

$$\delta_p = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} = \frac{0,0006 + 0,0011}{2} = 0,00085 \text{ м.}$$

$$\omega'_0 = \frac{4 \cdot 1,86}{1,86 - 1 - 2 \cdot \frac{0,00085}{0,028} \cdot \frac{0,0105}{0,028} \cdot \frac{0,028}{0,0025}} = 10,6 \text{ м/с.}$$

Ковургали трубанинг 1м узунлигидаги ковургалар орасидаги трубанинг силлик қисмларининг умумий юзасини $F_{тр}$ топамиз.

$$F_{mp} = \pi \cdot d_3 (1 - x \cdot \delta_2) = 3,14 \cdot 0,028(1 - 286 \cdot 0,0011) = 0,06 м^2 / м;$$

Ковургали трубаларнинг тулик ташки юзаси.

$$F_n = F_p + F_{mp} = 0,761 + 0,06 = 0,821 м^2 / м$$

$$\sqrt{\frac{\alpha_k \cdot \psi}{\alpha_a (\delta_1 + \delta_2) (1 + \beta_3 \cdot \psi \cdot \alpha_k)}} (d_4 - d_3) = \sqrt{\frac{0,5 \cdot 0,85}{201,2 \cdot (0,0006 + 0,0011) \cdot (1 + 0,00026 \cdot 0,85 \cdot 95)}} \cdot (0,049$$

$$- 0,028) = 0,3$$

λ_a - алюминий ковурганинг иссиқлик утқазувчанлиги бу натижага кура расмдан $E=0,96$; $E_\Delta=1,02$ ларни топамиз.

$$\alpha_{np} = \left[1 + \frac{0,761}{0,84} (0,96 \cdot 1,02 - 1) \right] \cdot \frac{0,85 \cdot 95}{1 + 0,00060 \cdot 0,85 \cdot 95} = 76 Вт / (м^2 \cdot К)$$

6. Совутгичнинг иссиқлик алмашилиш юзаси.

$$F = \frac{Q_1}{k_0 \cdot \Delta T_{yp}} = \frac{13 \cdot 10^6}{330 \cdot 27,3} = 145 м^2;$$

трубалар сони:

$$N = \frac{F}{F_1} = \frac{145}{0,352} = 412;$$

бу ерда:

$$F_1 = 3,14 \cdot 0,028 \cdot 4 = 0,352 м^2 - битта трубанинг иссиқлик алмашилиш юзаси.$$

Агар труба юзаси ковургаланмаганида:

$$F_c = \frac{Q_1}{k_0 \cdot \Delta T_{yp}} = \frac{13 \cdot 10^6}{90 \cdot 27,3} = 529 м^2 \text{ га тенг буларди.}$$

Керосин $\omega = 1,5 м / с$ тезлик билан утадиган 1 та окимдаги трубалар сони.

$$8. n_1 = \frac{G_1 \cdot 4}{3600 \cdot \rho_{yp1} \cdot \pi \cdot d_1^2 \cdot \omega} = \frac{35000 \cdot 4}{3600 \cdot 760 \cdot 3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 1,5} = 25 \text{ труба.}$$

Совутгичда жами $N_g = 423$ та труба бор.

7. Вентеляторни харакатлантирувчи электродвигателнинг куввати. Вентеляторни харакатга келтириш учун сарфланган электроэнергия:

$$N_s = 0,00981 \cdot \frac{V_s \cdot \Delta P}{\eta};$$

Бу ерда:

$$\eta = 0,62 - \text{вентеляторнинг ф.и.к.}$$

$$N_9 = 0,00981 \cdot \frac{32 \cdot 334}{9,81 \cdot 0,62} = 17,5 \text{ кВт}$$

Электродвигателни танлашда хисобланган кувват 10% га куйайтириб олинади. Сабаби двигателни ишга туширишни таъминлаш учун.

Хакикий куввати:

$$N_{9,x} = 1,1 \cdot N_9 = 1,1 \cdot 17,5 = 20 \text{ кВт}$$

$$\varphi = \frac{N_{9,x}}{N_{уст}} = \frac{20}{53} \approx 0,37$$

Коидага биноан: $\varphi = 0,3 = 0,5$.

4.1. Техника хавсизлиги.

БНКИЗ да ишлатиладиган нефт ва нефт махсулотлари, катализатор ва реагентларнинг ёнгина ва портлашга хавфли хусусиятлари уларнинг алангаланиш харорати (портлаши) билан характерланади. ОНТП 24-86 га мувофик яъни “Бино ва хоналар категориясини портлаш ва ёнгин хавфи буйича аниклаш”, бино ва хоналар уларда жойлашган материал ва махсулотларга караб, А,Б,В,Г ва Д категорияларга булинади.

1) Категория А (портловчи ёнувчи) – Ёнилги газлар, алангаланиш харорати 28⁰С дан ошмаган. О.А.С лар хонадаги босим 5 кПа дан ортганда осон алангаланиб, портлаши мумкин. Бундай махсулот ва материаллар сув, хаво ёки узаро таъсири оркали, хонадаги босим 5 кПа дан ошганда портлаши мумкин.

2) Категория Б (портлаш га ва ёнишга хавфли) – ёнилги чанглари ёки толалари. Алангаланиш харорати 28⁰С дан ошмаган ОАСлар хонадаги босим 5 кПа дан ортганда чангли хаво ёки бугли хаво аралашмалари хосил килиб, алангаланиши натижасида портлаши мумкин.

3) Категория В (Ёнгина хавфли) – Ёнилги ва кийин ёнувчи суюкликлар, каттик ёкилги ва кийин ёнувчи махсулотлар ва материаллар (шунингдек тола ва чанглари), сув, хаводаги кислород ёки узаро таъсири оркали ёниши мумкин булган махсулот ва материаллар.

4) Категория Г – иссик ёки эриган холдаги ёнмайдиган махсулот ва материаллар. Уларни кайта ишлаш жараёни иссиклик нурларини ажралиб чиқиши, билан учкун ва аланга билан боради, ёнилги сифатида ишлатиладиган ёнилги газлари, суюк ва каттик махсулотлар.

5) Категория Д – Совук холдаги ёнмайдиган махсулот ва материаллар.

Химоя килиш воситалари.

Уз узини химоя килиш воситаларига куйидагилар: Махсус кийим, махсус оёк кийими, кулни химояловчи воситалар, противогазлар ва бошқалар

мисол булади. Уз-узину химоя килиш воситаларидан фойдаланиш техника хавсизлиги коидаларига асосланган булиб, норма буйича берилади.

Махсус кийимлар химоялаш турига караб куйидаги группаларга булинади. Харорат тушганда, харорат кутарилганда, механик таъсирланишда; рентгент нурлари ва радиоактив махсулотларда: электр токида, электростатик зарядларда, электрли ва электромагнитли майдонда; чангларда; захарли махсулотларда, захарли булмаган махсулот эритмалари ва сувларда ва бошкаларда.

Махсус химояловчи кийимлар куйидаги турларга булинади: пальто, ярим пальто, ярим шуба, накидкалар, плашлар, халатлар, костюмлар, шимлар, комбензонлар, ярим комбенезонлар, жакетлар, блузкалар, куйлаклар, фартуклар. Нефт ва нефт махсулотларидан химояловчи махсус кийимлар ГОСТ га биноан пахтали ва аралаш матолардан тайёрланади.

Махсус оёк кийими оёкларни шикастланишдан, агрессив махсулотлар таъсиридан, нефт ва нефт махсулотларидан, паст хароратлардан, исиб кетиш ва куйишлардан, чанг булувчи ва ифлослантирувчи махсулотлардан химоя килиш учун ишлатилади. Махсус оёк кийимлари куйидаги турларга булинади: Этик, ярим этик, ботинка, ярим ботинка, туфли, калиш, сандали, тапочка.

4.2. Ёнгин хавсизлиги.

Нефтни кайта ишлаш заводи ёнгин ва портлашга хавфли тоифага киради. Бу ходисалар катта микдордаги углеводородлар ажралиши натижасида содир булиши мумкин. Ёнгин чикиши мумкин булган объект ва курилмаларда ва участкаларда махсус сезги детекторлари куйилган. Хавфли ёки енгил ёнувчан суюкликлар махсус идишларда сакланиши шарт ва улар металл шкафтларда сакланади. Олов ёкиш- очик олов цехларда ва завод худудида, ишлаб чикаришда катъян ман этилади.

Завод худудидаги барча хизмат курсатиш йулри ёнгин учуриш машиналари учун хар доим очик булиши керак. Ишлаб чикариш чикиндиларини системали худуддан ташкари олиб чикиш керак. Ут учуриш учун зарур кум махсус идишларида сакланади. Хар бир ишчи ёнгин содир булганда ёки ишчи енгил куйганда уз рахбарига айтиши керак Ёнгин чиккан холларда ёнгинни учуриш учун махсус ут учурувчилар ёрдамидан фойдаланиш лозим.

Ут учуришдан фойдаланиш жуда киска вақтда булади. Улар 60-80 сек , 30 -45 сек давомийлигини хисобга олиб уларни ишлатадиган вақтда оловга якин килиб ишлатилади.

4.3. Атроф мухитни муҳофаза қилиш талаблари.

Атроф муҳитга ишлаб чиқариш жараёни ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг зарарли таъсирини чекловчи меъёрлар ва талаблар

1) Ишчи зона ва атмосферага портлашга хавfli ва зарарли газлар чиқишининг олдини олиш учун, қурилманинг технологик аппаратура ва коммуникациялари зич ёпилган бўлиши лозим.

Ҳамма фланецли бирикмаларни ва сальникли мосламаларни тизимли равишда кўриқдан ўтказиш ва герметиклигининг бузилишлари дарҳол тузатилиши лозим.

2) Суюлтирилган газлар ва енгил алангаланадиган суюқликларни бир жойдан бошқа жойга қуйиш учун юқори ишончли кўндаланг зичлагичли ёки сальникли зичлагичли насосларни қўллаш керак.

3) Канализация тизимига технологик аппаратларнинг захарли, ёнғинга ва портлашга хавfli моддаларини ташлаш, ҳаттоки аварияли ҳолатларда, таъқиқланади.

Аппаратларни бўшатишда нефт маҳсулоти эмас, фақатгина сув чиқарилсин.

4) Ҳаво ифлосланишининг олдини олиш учун таъмирдан олдинги аппаратлар ва коммуникацияларни буғ билан тозалаш ишлари уларни тўлик бўшатиладигандан сўнг бошлансин.

5) Конденсаторлар ва совитгичлардан чиқариладиган айланма сув таркибида нефт маҳсулоти бўлмаслиги ва pH нейтрал бўлиши лозим.

6) Газли компрессорлар ва ёпиқ насослар биноларида ҳаво муҳити автоматик равишда сигнали аварияли вентиляция билан блокировкаланган, портлашга хавfli концентрациялар сигнализатори (ПКС) орқали назорат қилиниши лозим.

7) Товарли маҳсулот майдони газланишининг олдини олиш учун қурилмадан кетадиган маҳсулотлар ҳарорати ўрнатилган меъёрлардан ошмаслиги керак.

Нефт маҳсулотлари айрим ҳолларда таркибида сув саклайди, улар ҳайдалишдан олдин тиндириб ажратилиши лозим. Енгил дизель ёкилгиларини охириги қуриштириш кичик зарарли натрий сернокисло ёки кальций – хлор гранулаларидан утказилади ва филтрланади.

Ёкилгиларнинг оғир сортларини қуриштириш учун 50С гача қиздирилади ва йирик кристаллардан иборат ош тузининг донадор катламида бир неча бор филтрланади.

Хулоса.

Менинг битурув малакавий ишимнинг мавзуси “Керосинни демеркаптанлаш қурилмасида йиллик ишлаб чиқариш қуввати 3000000 тонна бўлган керосинни демеркаптанлаш жихозларини ҳисоблаш ” Ҳозирги вақтда нефтни қайта ишлаш саноатида гидрогенизация жараёнларни гидротозалаш, гидрокрекинг, гидродеалкиллаш, гидрогенлаш ва

гидроизомерлаш усуллари кенг қўлланилади. Бу жараёнларни қўллаш орқали нефт маҳсулотларини сифатини ва ишлаб чиқариш қўламини оширишга эришилади. Гидрогенизацион жараёнлар нефтни қайта ишлаш саноатида иккинчи жаҳон урушидан сўнг кенг қўлланила бошланди. Дастлаб каталиктик риформинг хомашёси бензин ва дизел ёқилғисини гидротозалаш ривожланди, кейинроқ нефт дистиллятларини гидрокрекинглаш амалга оширила бошланди.

Охирги йилларда махсус ёқилғи ва мой компонентларини олиш имконини берувчи гидроизомерлаш жараёнларини қўллаш муҳим ўрин касб этмокда. Шунингдек, нефт ашёси учун хомашё олишда алкиллаш жараёнлари ҳам кенг қўлланилмокда.

Каталитик риформинг қурилмалари хомашёси учун бензин фракциялари гидротозалаш ва гидроолтингугуртсизлантиришдан ўтказилади. Бунда олдиндан қайта ишловни ўтказилиши риформинг жараёнидаги асосий кўрсаткичлар яхшилаиди, асосан хомашёни ароматлилик даражасини, олинадиган бензин октан сонини, катализатор хизмат муддатини узайтиради.

Керосин ва дизел фракцияларини гидротозалашдан мақсад талаб этилган стандарт меъёрларига кўрсатилган миқдоргача олтингугурт миқдорини ва термик барқарор, ёниш хусусиятлари яхшиланган тайёр дистиллятлар олишдир. Бир вақтда ёқилғини коррозияга активлигини пасайтиради в унинг сақлаш вақтидаги ҳар хил чўкиндилар ҳосил бўлиши пасаяди.

Бензин фракцияларни гидротозалашда асосий маҳсулот барқарор гидрогенизат ҳисобланади, унинг чиқиши 90-99 % (масс.) ни ташкил этади. Гидрогенизатдаги олтингугурт миқдори 0,002 % (масс.) дан ошмайди.

Дизел ёқилғиси дестиллятларини гидротозалашда нефтни тўғри ҳайдашдан олинган 130-240 ва 140-230⁰С фракциялар хомашё бўлиб ҳисобланади. Гидротозаланган керосин фракцияси жараён асосий маҳсулоти бўлиб, унинг чиқиши 96-97 % (масс.) га етиши мумкин. Бундан ташқари, оз миқдорда паст октанли бензин фракцияси, углеводород газлари ва водород сульфид ҳам олинади.

Гидротозалаш жараёнлари қўламида асосий ўринлардан бирида олтингугуртли нефт дистиллятларидан кам олтингугуртли дизел ёқилғисини ишлаб чиқариш ҳисобланади. Бошланғич хомашё сифатида одатда қайнаш температуралари 180-330,180-360 ва 240-360⁰С керосин – газойл фракциялари фойдаланилади. Барқарорлаштирилган дизел ёқилғиси чиқиши 97 % (масс.) ни ва ундаги олтингугурт миқдори 0,2 % (масс.) ни ташкил этади. Паст октанли бензин ҳайдалма (октан), углеводород газлари, водород сульфид ва водород сақловчи газ жараённи қўшимча маҳсулоти ҳисобланади.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати.

1. Каримов И.А. Жаҳонмолиявий-иқтисодийинқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. / И.А.Каримов. – Т: Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
2. Мамлакатимизни модернизация қилиш ва янгилашни изчил давом эттириш – давр талаби. Президент Ислам Каримовнинг 2008 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2009 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнингэнг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамаси мажлисидаги маърузаси.// Халқсўзи, 2009 йил 14 февраль.
3. А.И.Скобло, Ю.К.Молоканов, А.И.Владимиров, В.А.Щелкунов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ООО "Недра- Бизнесцентр", 2000. - 677 с: ил.
4. С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие. Под ред. С. А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.; ил.
5. В.И.Бондарь. Коррозия и защита материалов. Учеб. Пособие. Мариуполь: ПГТУ, 2009. – 126с.
6. Ю.И. Дытнерский. Оновные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия. 2005.- 400
7. И.Л. Гурьевич «Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа» М., Мир, 2003, 271 стр.
8. Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи.
9. М.Г.Рудин, Е.Драбкин. Краткий справочник нефтепереработчика.Л: Химия 1980.
10. И.П.Мухленова. «Общая химическая технология», Часть 1, Москва, «Высшая школа», 2007 г.
11. В. Смидович «Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородов», М., Химия, 2000, 327 стр.
12. Р.З. Магарил «Теорические основы химических жараёнов переработки нефти» Л., Химия, 1995, 274 стр.
13. Х.Р. Рустамов «Физик кимё » Т., Узбекистан, 2005, 486 бет.
14. Семёнов Т.А. Лейтеса И.Л. «Очистка технологических газов» М., Химия, 1997, 487 стр.
15. Суханов В.П. Переработка нефти. Учебник для проф-техн. Учеб. заведений. М., «Высш. школа», 1994.
16. Альбом технологияческих схем процессов переработки нефти и газа». под. ред. Б.И.Бондаренко. –М., «Химия», 1993
17. www.ziyonet.uz
18. www.neft-gaz.ru
19. www.oil-book.ru
20. www.oil-gas.ru

