



**САМАРҚАНД ОЛИЙ ҲАРБИЙ АВТОМОБИЛ ҚЎМОНДОНЛИК-  
МУХАНДИСЛИК БИЛИМ ЮРТИ  
ЁҚИЛҒИ-МОЙЛАШ МАҲСУЛОТЛАРИ БИЛАН  
ТАЪМИНЛАШ КАФЕДРАСИ**

**Н.Н. Усмонов, Қ.Қ.Қурбонов**

**ХИММОТОЛОГИЯ.  
НЕФТНИ ҚАЙТА ИШЛАШ УСЛУБЛАРИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**Ўқув қўлланма**

Ўқув қўлланма асосини нефтни қайта ишлаш услублари ва технологияси, тайёр ҳолдаги тоза ёқилғи ва мойлаш материалларни олиниш услублари, шу жумладан нефт ва нефт маҳсулотларини тозалаш усуллари ва технологияси баён этилган.

Ушбу ўқув қўлланма олий ҳарбий билим юрти ёқилғи-мойлаш маҳсулотлари таъминоти бўйича кадрлар тайёрлашда курсантлар ва малака оширув тингловчилари, шу жумладан ёқилғи хизмати ҳамда нефтини қайта хайдаш ва тайёр ҳолдаги тоза ёқилғи ва мойлаш материалларни олиниш технологияси масалалари билан шуғулланувчи ҳарбий мутахассисликларга кенг фойдаланиш учун тавсия этилди.

**Тошкент - 2013**

## Кириш

Ўзбекистон Республикаси – иқтисодий жиҳатдан тараққий этаётган давлат бўлиб, дунёда нефть ва нефть маҳсулотларини қайта ишлаш борасида энг муҳим жой эгаллаши билан ажралиб тўради.

Ўзбекистонда 2004 йил органик (“Ўзбекнефтгаз” маълумотлари) моддаларни қазиб олиш ҳажми бўйича олинган маълумотларга кўра: табиий газ захираси - 31 йилга, газ ва нефть маҳсулотлари – 21 йилга ва конденсати - 25 йилгача таъминлайди.

2005 йил 1 январидан олинган текширув маълумотларига кўра, истиқболли органик ресурси: газ бўйича – 5 трлн. 902,9 млрд. куб. м, нефть – 817,7 млн. т, конденсат – 360 млн. тоннани ташкил этади.

Республикамизда 2005 – 2020 йиллар мобайнида нефть ва газ манбаларини геологик қидирув ишларининг стратегик дастури ишлаб чиқилган бўлиб, бу қайд этилган йиллар давомида 1,15 млрд. тонна ҳажмда органик моддалар, яъни шартли ёқилғи захирасини топиш мўлжалланган. Бундан ташқари, дастурда мамлакатимизни кейинги 15 йил давомида газ билан - 1015 млрд. куб. м, нефть билан – 69,8 млн. тонна ва конденсат билан - 65,7 млн. тонна ҳажмда таъминлаш режалаштирилган. Устюрт ҳудудида табиий газ захирасининг (579 млрд. куб. м ёки 53,9%) асосий улуши ортиб бормоқда. Бухоро - Хива ҳудудлари суюқ углеводородлар ресурслари (нефть бўйича – 30,7 млн. тонна ёки 44%, конденсат бўйича – 29,1 млн. тонна ёки 44,3%) бўйича биринчилар қаторида етакчи ўринни эгалайди. Бу маълумотлар мамлакатимиз геологик қидирув ишлари натижалари бўлиб, юқорида қайд этилган натижаларнинг барчаси ушбу мутахассисларнинг меҳнат самарасидир. 2020 йилгача режалаштирилаётган дастурида республикамиз нефть-газли ҳудудларида нефть-газли фойдали қазилмалар қидириш ва разведка бурғилаш ҳажми 1 млн. 734,02 минг поғона метр ва 1 млн. 183,08 минг поғона метрга тўғри келади. ИГИРНИГМ маълумотларига кўра, Ўзбекистонда геологик қидирув ишлари бошлангандан буён 194 та нефть ва газ конлари топилган бўлиб, шундан 147 таси газ ва 102 таси нефть ишлаб чиқариш саноатини ташкил этади.

Нефть маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларнинг ортиб бориши унинг ассортименти ва сифат кўрсаткичларини мақбулаштириш лозимлигига олиб келди. Шунинг учун ёқилғининг сифат кўрсаткичлари ва у билан боғлиқ барча нефть манбалари, нефтни қайта ишлаш саноатлари, машина қурилиши, фан ва техника соҳаларини қайта кўздан кечириш мақсадга мувофиқ бўлмоқда.

Айрим кенг тарқалган сўзлар каби «химмотология» ҳам қисқартма учта сўздан иборат: химия (грекча - *chimia*), мотор (лотинча - *motor*), логия-таълимот (грекча – *logos* - фан) демакдир.

Замонавий химмотологияда ечилиши муҳим вазифалар қуйидаги босқичлардан иборат:

- ёқилғиларни сақлаш, ташиш ва уларни техникаларга қўллашда оқувчанлик жараёнларини ўрганиш, шу асосда ёқилғининг сифати кўрсаткичларига талаблар қўйиш орқали уни баҳолаш ва ишлаб чиқариш имкониятини яратиш;

- ёқилғиларнинг фойдаланиш хусусиятлари ва техникаларни ишончли ишлашига таъсирини ўрганиш;

- ёқилғиларни фойдаланиш хусусиятларини ошириш йўлларини аниқлашда ёқилғи сифати ва уни баҳолаш услублари, ёқилғини сақлаш, ташиш ва техникаларга қўллаш жараёнларида физик-кимёвий жараёнлар таъсирида таркибининг ўзгариш аломатларини аниқлаш ҳамда уни техник воситаларда сақланишига бўлган асосий талабларнинг услубларини ишлаб чиқиш;

- ёқилғи сифатининг сатҳини мутадиллаштириш, унификациялаш ва стандартлаштириш услубларида сифатини баҳолаш назарий асосларини ишлаб чиқишдан иборат.

Химмотологияда ечилиши лозим бўлган бу вазифалар - барча кўпқиррали илмий, техник ва ташкилий вазифаларини четлаб ўтмайдиغان асосий вазифадир.

Бу қўлланмада ёқилғи, мойлаш материаллари ва махсус суюқликларнинг асосий назарияси ва техникаларга амалиётда қўлланиши қайд этилган бўлиб, у назарий жиҳатдан ҳарбий билим юрти ўқув дастури асосида курсантлар ва тингловчиларнинг таълим олиши учун мўлжалланган.

## **Нефть ва газ соҳасининг ривожланиш тарихи**

Нефть деган сўз юнонларнинг “нафта” деган сўзидан олинган бўлиб сизиб чиқарувчи деган маънони билдиради.

Нефть ва ёнувчи газлар инсониятга жуда қадимдан маълум. Археологик маълумотлар Фрот дарёси қирғоқларидан янги эрадан 6-4 минг йиллар аввал қазиб олинган ва ишлатилганлигини тасдиқлаганлар. Маҳсулот турли мақсадларда ва жумладан даволаш учун ҳам қўлланилган. Қадимги мисрликлар нефтдан мумиёлаш мақсадларида ҳам фойдаланганлар. Ўша вақт тарихчиларининг хабар беришича, нефть аксарият ўлик денгиз қирғоқларидан олинган. Нефтбитуми қурилиш ишларида ишлатилган. Нефть “юнон олови” деб номланган ҳамда Искандар Зулқайнар томонидан форс флотини куйдириш учун ишлатилган махсус аралашма таркибига кирган.

Ўрта асрларда Яқин Шарқда нефтдан кўчаларни ёритиш мақсадларида фойдаланилган. XX аср бошларида Россияда ва аср ўрталарида Америкада нефтни кидириш натижасида унинг бир қисми ажралган ва уни керосин деб аташиб, ундан ёритиш мақсадларида фойдаланилган. XIX асрнинг иккинчи ярмида Игнатий Лукасевич деган киши керосин билан ёритиладиган чирок (лампа) ихтиро қилади ва у бутун оламга тарқалади.

XIX асрнинг ўрталарига қадар нефть жуда кам миқдорда қазиб олинар ва аксарият жуда сайёз ҳамда қўлда қазилган кудуқлардан нефть ўзи чиқиб ётадиган жойлар яқинидан қазиб олинар эди.

Нефтнинг ажойиб ёқилғи ҳамда мойловчи модда эканлиги инсониятга қадимдан маълум бўлганлиги сабабли цивилизациянинг ривожланиб бориши жараёнида унга бўлган эҳтиёж тобора кўпайиб бораверади.

Америка Қўшма Штатларида 1859 йилда ишбилармон Дрей томонидан биринчи нефть учун бўрғилаш қудуғи қазилади ва шу вақтдан бошлаб Американинг нефть саноати тарихи бошланади. Россияда эса ўтган асрнинг иккинчи ярмида турли йилларда қудуқлар қазилган бўлсада, 1864 йилда қазилган Кубандаги Семёнов қудуғи Россия нефть саноатининг бошланиши деб тан олинган. Шундай қилиб, кўрсатиб ўтилган саналар ер шарида нефть саноатининг бошланиши деб тан олинганлигидан иборатдир.

Бўрғилаш қудуқлари орқали нефть олишга ўтилгандан сўнг табиийки, унинг миқдори ҳам кўпайиб боради. Ўша даврларда нефтни қайта ишлаш натижасида ундан маҳсулотлар ажратиб олиш ҳам ихтиро қилинган эди. Бундай ишларнинг бажарилиши нефть ва унинг маҳсулотларига бўлган эҳтиёжнинг ортиши натижаси ўлароқ нефть чиқариш тобора ортиб боради.

Дастлабки вақтларда нефтдан асосан керосин олиш мақсадида фойдаланилган. Нефть чиқаришнинг осон ва қулайлиги, унинг маҳсулотларини ишлатиш осонлиги натижасида нефть саноати бошқа саноатларни ўз ривожланиши соясида қолдириб кетади.

Нефть ва газ саноатининг ривожланиши унга боғлиқ бўлган фанларнинг ривожланиши билан узвий равишда давом этади ва шундай бўлиб қолиши табиий.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси нефть ва газ мустақиллигига эришган ҳолда шу соҳанинг ривожига катта ҳисса қўшиб республикамизнинг бу соҳадаги нуфузини ошириш борасида салмоқли ишларни амалга оширмақда.

Юқорида биз нефть ва газнинг инсониятга жуда қадимдан маълум бўлганлиги хусусида қисқа тўхталган эдик. Энди биз нефть ва газ ҳамда улардан олинган маҳсулотларнинг халқ хўжалигидаги ўрни ҳамда уларга аҳамиятнинг ортиши сабабларига жавоб топишга уринамиз.

1860 йилда дунё миқёсида ишлатилган энергиянинг 74% ўтин ва суррагатлар (ёқилғининг сунъий турлари: писта кўмир, торфлар, ёнувчи сланецлар, тезак ва ҳоказо)дан олинган 24,7% - кўмирдан ва 1% - нефть (табиий газ билан бирга)дан олинган. Кўриниб турибдики, ўша вақтдек умумий энергия миқдорида салмоғи жуда кам, газники эса деярли йўқ бўлган. 1900 йилга келиб ўтин ва суррагатлар салмоғи 57,6% ни ташкил этади, 39% эса кўмирдан олинади, нефтнинг салмоғи 2,3% га етади, ёнувчи газники эса 0,9% ташкил этади. Шундан сўнг энергия манбаи сифатида кўмирнинг салмоғи тез ўсади ва 1910 йилда бутун энергиянинг 65% кўмирга тўғри келади, ўтин 16%, ўсимлик ва ҳайвонот чиқиндилари – суррагатлар 16%, нефть 3% ташкил этади. Табиий газдан ўша даврда фойдаланилмаган.

1930 йилларга келиб аҳвол ўзгара бошлайди, кўмирнинг энергия манбаи сифатида салмоғи 50% га тушади, нефтнинг салмоғи эса 15% га етади, газ ҳам ишлатила бошлайди ва у 3% ташкил қилади. Қолганлари гидроэнергия, ўтин ва суррагатларга тўғри келади.

1970 йилларга келиб аҳвол бутунлай ўзгаради ва бутун дунё энергия балансида нефть 34%, газ 18% ни ташкил этади, кўмир 32%, ўтин 10%, энергиянинг бошқа манбаалари 6% ни ташкил этади.

1998 йилда энергиянинг манбаалари қуйидагича тақсимланади: нефть – 39%, газ – 22%, кўмир – 26%, гидроэлектростанциялар – 7%, атом электростанциялари – 6%, жами – 100%, кўришиб турибдики, нефть ва газ жамики энергия манбааларининг 61% ни ташкил қилмоқда.

Нима учун нефть ва газ кейинги вақтларда бутун жаҳон энергетика манбаи бўлиб келмоқда, шундай аҳвол давом этаверадими ва қачонгача нефть ва газ бошқа ёқилғилар ичида “қироллик” қилади?

Ушбу саволларга жавоб ахтармоқ учун ва унинг имкониятларини солиштириш мақсадида 1 кг ёнганда 7000 Ккал энергия берувчи ёқилғини шартли ёқилғи деб қабул қиламиз ва бошқа ёқилғилар энергиясини унга таққослаймиз.

Шундан: бензин 1 кг – 1,49 шартли ёқилғи;  
нефтнинг ўзи 1 кг – 1,43 шартли ёқилғи;  
мазут 1 кг – 1,37 шартли ёқилғи;  
табиий газ 1 кг – 1,17 шартли ёқилғи;  
кўмир 1 кг – 0,67 шартли ёқилғи;  
торф 1 кг – 0,35 шартли ёқилғи;  
ўтин 1 кг – 0,27 шартли ёқилғига тенг эканлиги маълум

бўлади.

Кўришиб турибдики бошқа ёқилғиларга нисбатан нефть ва газ ҳамда уларнинг маҳсулотлари бир неча баробар кўп энергия бериш имконига эга.

Юқорида келтирилган устунликдан ташқари нефть ва газ чиқариш ишларининг кўмир ва торф чиқаришга нисбатан анча арзон ва қулайлиги, уларни истеъмолчиларга етказиб бериш билан боғлиқ ишлар ҳам анча қулай ва арзонлиги маълум. Чунончи: 1965 йилда Шебелинка газоконденсат конида 24,6 млрд м<sup>3</sup> газ чиқарилган (30 млн тонна шартли ёқилғига тенг). Шу конда ўша вақтда 632 муҳандис ва техник ҳамда ишчилар ишлаган (464 таси ишчи). Шунча қувват бериши лозим бўлган кўмир чиқариш учун умумий ишчи хизматчилари 60 000 кишидан ортиқ бўлган 50 та шахта керак бўлади. Кўмирга нисбатан нефть қазиб чиқаришдаги иш унумдорлиги 6 марта ортиқ. Нефтнинг таннархи кўмирникидан 3-4 марта кам бўлса, газники 33 марта камдир. Бошқа ёқилғини газ билан алмаштирганда, газнинг ҳар 1000 м<sup>3</sup> газ давлатга 8 сўм фойда келтиради. Кўмирга нисбатан нефть қазиб чиқариш ва ташиш учун кетадиган харажатлар 1,7 марта, газ учун эса 3,37 марта арзон тушади.

Саноатда газни ишлатиш иш унумдорлигини оширади, ҳар қандай ўринсиз йўқотишлар (чиқинди сифатида) ўз-ўзидан камаяди. Масалан, мис эритувчи печларда кўмир ўрнига газ ишлатилганда энергия сарфи 25% га камаяди, уларнинг ишлаш унумдорлиги 10-12% га ортади, мисни чиқиндилар билан йўқотиш 17% га камаяди.

Газдан саноат, қишлоқ хўжалиги, турмушда фойдаланиш жуда кўп қулайликларга эга. Аввало инсоннинг турмуш шароитлари яхшиланади,

шаҳарларнинг озодалиги таъминланади, экологик шароитлар яхшиланади, халқнинг ривожланишига катта имкон яратилади. Масалан, ҳар бир 1000 м<sup>3</sup> газни оила шароитида ишлатилишида мамлакатимиз аҳолиси ўртача 55 сўм фойда кўради. Демак, кўриниб тўрибдики, нефть ва газ ёқилғи энергетика манбаи сифатида турли энергия манбааларига нисбатан ҳам қулай, ҳам арзон ва экологик жиҳатдан фойдали экан.

Биз юқорида нефть чиқаришнинг аср мобайнида ўсиш ва ривожланишини акс эттирувчи жадвалини келтирамиз (1-жадвал). Ундан кўриниб турибдики, 1900 йилда – яъни аср бошида нефть чиқариш атиги 20 млн. тонна атрофида бўлган бўлса, бу кўрсаткич 1950 йилларда 520 млн. тоннани ташкил этган, яъни, 1900 йилдаги миқдордан 26 марта ошган, аср охирига келиб эса бу кўрсаткич деярлик 3,6 млрд тоннага етади, ёки аср бошидагидан 180 марта ошганлигини кўраемиз. Дунё миқёсида газ чиқаришнинг кўлами унданда ортиқ бўлиб, катта одимлар билан ривожланмоқда. Маълумки нефть ва газ фақат ёқилғи энергетика манбаи сифатида эмас, балки кимё саноатининг хом ашёси сифатида жуда катта аҳамиятга моликдир.

Чунончи, табиий газ ва нефть билан бирга чиқадиган йўлдош газлардан этан, этилен, полиэтилен, этил спирти, ацителен, пропан, пропилен, полипропилен, пластик массалар, бутан, бутилен, изобутан, бутадиен, синтетик каучук, бензол, ацетон, турли эритмалар, фенол, фенол формаальдегид катронлари, фенолформаальдегид пресс талқонлари, пластифторлар, сунъий толалар, олтингугурт, қорақуя ва яна кўплаб маҳсулотлар олинади. Ҳозирги кунда газлардан олинаётган маҳсулотларнинг турлари кундан-кунга ортиб бормоқда. Газ маҳсулотларидан олинаётган товарлар ойна ва пўлатнинг, жун ва ипакнинг, ёғоч ва доннинг ўрнини босмоқда. 1 тонна синтетик каучук олиш учун 2 тонна этил спирти лозим бўлади, ёки 9 тонна дон, ёки 22 тонна картошка, 30 тонна қанд лавлагиси керак бўлади.

Ушбу маҳсулотни 5 тонна суюлтирилган газдан ҳам олиш мумкин, унинг таннари эса бошқа маҳсулотдан олинганга нисбатан анча фарқ қилади. Бундай қулайлик бошқа моддалар олишда ҳам кузатилади. Чунончи, аммиак олишда 1000 м<sup>3</sup> газ ишлатилганда 76 сўм, метанол олишда 1000 м<sup>3</sup> газ 95 сўм, ацителен олишда 1000 м<sup>3</sup> газ 20 сўм фойда келтириши мумкин. Газ конденсатларидан ҳам халқ хўжалиги учун кўплаб фойдали маҳсулотлар олинади (бензол, толуол, ксилол), очиқ рангли ёқилғилар (бензин, лигроин), синтетик каучук учун маҳсулот (изобутан, изоропан).

Жахон бўйича нефть ишлаб чиқаришнинг ўсиши (млн. тонна ҳисобида)

1-жадвал.

Мамлакатлар, ўлкалар қитъалар	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1996
Шимолий Америка	8,467	28,67	60,58	123,2	186,5	274,3	370,7	556,4	859,9	898,7	897,0
А Қ Ш	8,334	28,63	60,55	123,0	185,4	270,3	345,0	474,2	682,2	443	-
Канада	0,113	0,043	0,026	0,02	1,7	3,97	25,7	60,36	60,9	99,7	-
Мексика	-	-	-	-	-	-	-	-	105,8	156,0	-
Жанубий Америка	-	0,689	21,47	31,82	42,7	100,9	196,9	283,9	178,0	-	304,8
Венесуэла	-	-	0,06	18,69	25,34	74,8	151,0	193,2	112,8	119,0	-
Яқин ва Ўрта шарқ	-	-	1,57	6,39	14,16	87,8	268,6	692,9	852,8	898,5	1011,6
Саудия Арабистон	-	-	-	-	0,69	27,4	61,5	179,8	496,3	410,0	-
Эрон	-	-	1,67	6,27	9,08	33,2	52,0	197,7	76,0	166,0	-
Ироқ	-	-	-	0,12	3,31	6,81	48,0	76,8	132,6	15,1	-
Кувайт	-	-	-	-	-	17,22	84,0	137,3	83,4	9,4	-
Абу-даби	-	-	-	-	-	-	-	-	84,5	98,8	-
Африка	-	-	0,14	0,27	0,89	2,67	13,95	245,5	287,8	-	371,8
Жазоир	-	-	-	-	-	-	8,7	47,25	51,5	-	-
Ливан	-	-	-	-	-	-	-	159,2	85,9	76,6	-
Нигерия	-	-	-	-	-	-	0,8	53,42	101,8	97,3	-
Австралия	-	2,59	3,99	7,78	11,19	11,74	31,58	67,05	-	-	375,3
Индонезия	0,425	1,6	-	-	-	-	-	-	78,5	78,8	-
Европа (СССРдан ташқари)	-	3,21	1,87	6,6	8,92	9,2	29,0	16,2	117,7	-	345,9
Буюк Британия	-	-	-	-	-	-	-	-	80,5	93,1	-
Норвегия	-	-	-	-	-	-	-	-	24,4	93,5	-
Хитой	-	-	-	-	-	-	-	-	106,1	139,0	-
Собиқ иттифоқ (СССР)	9,927	9,6	3,8	18,4	31,1	37,8	148,0	358,0	603,2	515,0	355,4
Дунё бўйича	18,8	44,78	93,5	220,0	294,0	520,0	1154	2267	3082	3225	3600





Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи

### **Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи**

Марказий Осиё ҳудудида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи нефтли ёқилғи-мойлаш материаллари ва бошқа нефть маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи йирик заводлардан биридир.

1958 йил 26 июнда биринчи ТЭҚ қурилмадан (тузсизлантирувчи электр қурилма) фойдаланила бошлаган.

Нефтни атмосферали-вакуумли шароитда ҳайдашнинг биринчи технологик қурилмаси АВТ-1 1959 йилнинг бошида ишга тушган.

1959 йил 27 январь Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг ишга тушган куни деб қабул қилинган.

Бизнинг бу нефтни қайта ишлаш заводимиз ёқилғи-мой ишлаб чиқариш йўналишидаги йирик корхона бўлиб, у ўз таркибида хом ашёни юқори даражада мукамал қайта ишловчи 39 та технологик қурилмаларга эгадир. У ўз навбатида амалий эҳтиёжлар учун нефтни қайта ишлаш орқали нефть маҳсулотларини бир қанча турларини ва халқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаради.

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг асосий ишлаб чиқараётган рангли суюқ нефть маҳсулотлари:

махсус танланган ва белгиланган турли бензин маркалари, нефтли эритмалар (растворитель нефтяной «Нефрас»), керосин ва бошқа нефть маҳсулотлари маркалари;

нефтли мойлар – мотор, индустриал, турбинали двигателлар учун, трансформатор ва бошқа нефт мойлари;

битумлар;

кокслар;

парафин ва бошқалар.

Ҳозирги вақтда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи мамлакатимизни ҳамда Марказий Осиё ва Европанинг ҳам бир қанча мамлакатларини юқори сифатли ёқилғи-мойлаш материаллари билан таъминламоқда.



Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи (Фарғона НҚИЗ)



Тузсизлантирувчи электр (ТЭ) қурилмаси АВТ-1

1959 йил январдан бошлаб нефтни қайта ишлашда биринчи тузсизлантирувчи электр (ТЭ) қурилмаси АВТ-1 ишга туширилган. Бу қурилма нефтни қайта ишлашга тайёрлашда дастлаб тозалаш ва қайта ишлашга мўлжалланган.



36/1-типли асфальтсизлантириш қурилмаси

36/1-типли асфальтсизлантириш қурилмаси 1960 йилдан бошлаб ишга туширилган. Асосан юқори сифатли мойлаш материалларини олишга мўлжалланган.



19/3-типли битум ишлаб чиқарувчи қурилма. Бу қурилма 1960 йил ишга туширилган. Бу қурилма нефт қолдиқларидан битумни турли маркаларини ишлаб чиқаришга асосланган.



57/1-типли қурилма таркиби турли кимёвий моддалар билан бойитилган мой маркаларини ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Бу қурилма 1960 йил ишга туширилган.



39/1-типли мойларни асфальтсизлантириш қурилмаси 1961 йил ишга туширилган. Бу қурилма сариқ суюқликлар таркибидан парафинли углеводородларни ажратиб чиқариш учун мўлжалланган.



37/1-типли қурилма мой дистиллятларини селектив эритувчи эритмаларда тозалашга асосланган қурилмадир. Мой дистиллятларини селектив эритувчи эритмаларда тозалаш қурилмаси 1960 йил ишга туширилган. Мой дистиллятларини эритувчи эритма фенол билан тозалашга асосланган.



42/2м-типли қурилмаси мой дистиллятларини тозаловчи қурилма бўлиб, нефть қолдиқларидан мой фракцияларини эритувчи эритмалар билан ўзаро таъсир эттириш йўли билан тозалайди. Бу қурилма 1961 йил ишга туширилган. Бу қурилма мой фракциясини тозалаш ва парафинларни қуюклаштирувчи тупроқ ва қумлардан тозалашга мўлжалланган.



37/2-типли қурилма мой дистиллятларини селектив эритувчи эритмаларда тозалашга асосланган. Бу қурилма 1961 йил ишга туширилган. Мой дистиллятларини эритувчи эритма фенол билан тозалашга асосланган.



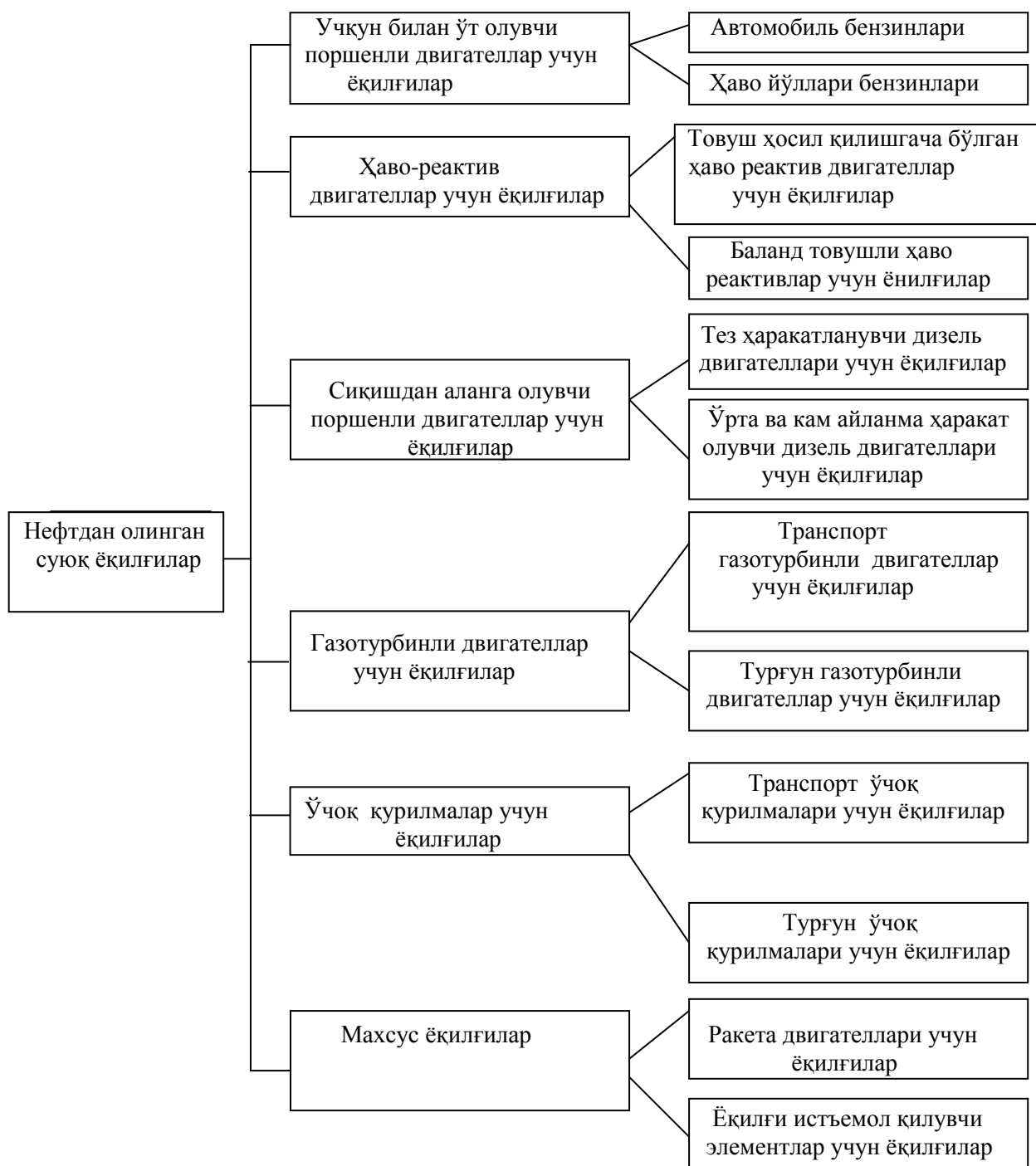
Газлини (ГДС) суюк водород катализатори таъсирида сульфидсизлантирш қурилмаси 1999 йил ишга туширилган. Бу қурилма дизел ёқилғиси таркибидаги олтингугуртли бирикмаларни камайтириш учун мўлжаллангандир.

### ЁҚИЛЎНИ ЮҚОРИДАН ҚУЙИШ СТАНЦИЯСИ

Ёқилғини юқоридан қуйиш қурилмаси 2001 йилдан бошлаб ишга туширилган. Бу қурилма нефть маҳсулотларини темирйўл цистерналарига автоматик равишда қуйишга мўлжалланган.



**Ички ёнув двигателлари, ўчоқлар ва махсус қурилмалар учун мўлжалланган суюқ ёқилғиларнинг тоифалари**





## Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи

Марказий Осиё худудида Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи каби нефть ва нефть маҳсулотлари, газ ва газ кандентсатларидан турли ёқилғи-мойлаш материаллари ва бошқа нефть ва суюқ газ маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи йирик заводлардан биридир. Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи ёқилғи маҳсулотларини ишлаб чиқаришга мослашган, Франциянинг «Technip» компанияси лойиҳаси асосида қурилиб, 1997 йилда ишга туширилган.



## I БОБ

### НЕФТЬ, ЁҚИЛҒИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ УГЛЕВОДОРОДЛАР ГУРУҲИ

**Элементар ва гуруҳий таркиби.** Нефть – бу қазиб олинадиган ёқилғисимон суюқлик бўлиб, таркиби ҳар хил углеводородлар, олтингугуртли бирикмалар, кислород, азот ва бир қанча металлардан ташкил топган. Нефтни элементар таркиби қуйидаги элементларнинг масса улуши нисбатидан ташкил топган (масса, %):

углерод .....	82,0 – 87,0
водород.....	11,0 – 15,0
олтингугурт.....	0,1 – 7,0
азот .....	2,2 гача
кислород .....	1,5 гача

Шу жумладан нефть таркибидан ванадий, никель, темир, кальций, натрий, калий, мис, хлор, йод, фосфор, кремний, мышьяк ва бошқа элементлар ҳам топилган.

Нефть ва нефть маҳсулотлари қайта ишланганда таркибида турли хусусиятга эга бўлган углеводородлар гуруҳи ва ноорганик моддалар мавжудлиги аниқланган. Бу ўз навбатида нефтни қайта ишлаш услублари, дистиллят фракциялари ва қолдиқ маҳсулотларини тозалаш ҳамда ёқилғи ва мойларни тайёр сифатли сортларини олиш усулларини аниқлашга олиб келади.

**Тўйинган (алканлар) углеводородлар.** Молекулалари ўзаро фақат боғлар билан боғланган углерод ва водород атомларидан тузилган бирикмалар тўйинган углеводородлар (алканлар) дейилади. Тўйинган углеводородларнинг молекулаларида углерод атомлари  $sp^3$ -гибридланган ҳолатда бўлиб, углерод занжирини ҳосил қилишда сарф бўлмаган валентлик бирикмалари водород атомлари билан батамом тўйининади. Шунинг учун ҳам улар тўйинган углеводородлар дейилади. Бу қатор углеводородларнинг ҳар бир аъзоси (2-жадвал) ўзидан олдинги ва кейинги аъзодан  $CH_2$  гуруҳи билан фарқ қилиб,  $C_nH_{2n+2}$  умумий формулага эга. Тузилиши ўзаро ўхшаш, кимёвий хоссалари эса яқин бўлиб, таркиби бир ёки бир неча  $CH_2$  гуруҳ билан фарқ қилувчи моддалар қатори *гомологик қатор дейилади*. Гомологик қатордаги моддалар эса *гомологлар дейилади*.

Гомологик қатор аъзоларининг физик-кимёвий хоссалари биридан иккинчисига ўтганда аста-секин ўзгариб боради. Қатордаги айрим аъзоларнинг хоссаларини ўрганиш билан бу қатордаги қуйи ва юқори гомологларнинг хоссалари ҳақида фикр юритиш мумкин.

Газсимон тўйинган углеводородлар: метан, этан, пропан, нормал бутан ва бутан изомерлари – нефть таркибида эритма ҳолида ҳамда асосий қисми

газ ҳолатида бўлиб, ер қарида нефть билан бирга ёки мустақил ҳолда пайдо бўлади. Нефтнинг бензинли ва керосинли фракциялари таркибида нормал шароитларда углеводородлар пентанадан  $C_{15}H_{32}$  то гексадекангача  $C_{16}H_{34}$  суюқ ҳолатда бўлади.

Нормал тўйинган (алканлар) углеводородлар молекуласида 17 та ва ундан ортиқроқ углерод атомларини сақлаб, хона ҳароратида қаттиқ ҳолатга ўтади. Нефть фракция қилинганда кўп миқдорда қаттиқ углеводородлар аралашмаси ажралиб чиқади. Булар *парафинлар* и *церезинлар* деб аталади. Церезинлар молекуласида алканлар занжиридан ташқари циклик углеводородлар структураларини ҳам сақлайди. Парафинлар ва церезинлар бир биридан кристалл тузилиши ва физик-кимёвий хусусиятлари билан фарқланади, масалан зичлиги, қовушқоқлиги, фракцияга ажралиши билан. Парафин кристаллари пластик ва лентасимон тузилишга эга бўлса, церезин кристаллари – игнасимон тузилишга эгадир.

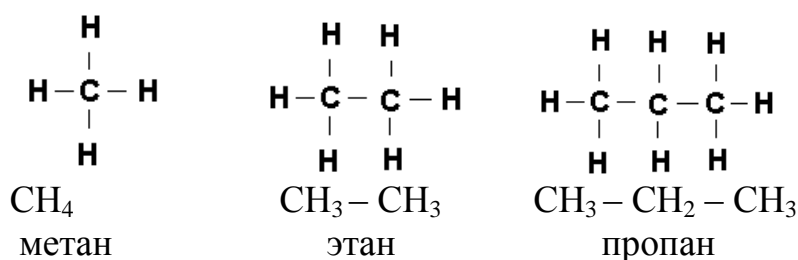
2-жадвал.

### Нормал углеводородларнинг физикавий хоссалари

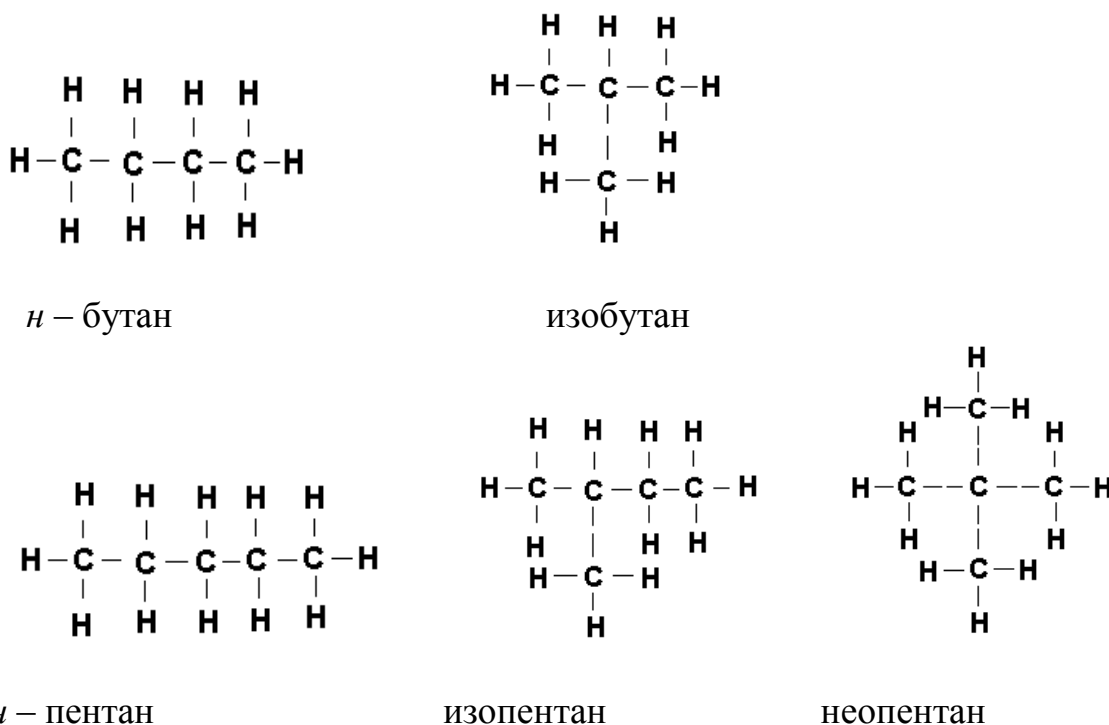
Номи	Формуласи	Суюқланиш харорати, °С	Қайнаш харорати, °С	Зичлиги г/см <sup>3</sup> (суюқ ҳолатдаги)
Метан	$CH_4$	- 183	- 162	0,4150 (-164 <sup>0</sup> С да)
Этан	$C_2H_6$	- 172	- 88,5	0,5610 (-100 <sup>0</sup> С да)
Пропан	$C_3H_8$	- 187	- 42	0,5853 (- 44,5 <sup>0</sup> С да)
Бутан	$C_4H_{10}$	- 138	- 0,5	0,60 (0 <sup>0</sup> С да)
Пентан	$C_5H_{12}$	- 130	36	0,626 (20 <sup>0</sup> С)
Гексан	$C_6H_{14}$	- 95	69	0,659 (20 <sup>0</sup> С)
Гептан	$C_7H_{16}$	- 90,5	98	0,684 (20 <sup>0</sup> С)
Октан	$C_8H_{18}$	- 57	126	0,703 (20 <sup>0</sup> С)
Нонан	$C_9H_{20}$	- 54	151	0,718 (20 <sup>0</sup> С)
Декан	$C_{10}H_{22}$	- 30	174	0,730 (20 <sup>0</sup> С)
Ундекан	$C_{11}H_{24}$	- 26	196	0,740 (20 <sup>0</sup> С)
Додекан	$C_{12}H_{26}$	- 10	216	0,749 (20 <sup>0</sup> С)
Тридекан	$C_{13}H_{28}$	- 6	234	0,757 (20 <sup>0</sup> С)
Тетрадекан	$C_{14}H_{30}$	5,5	252	0,764 (20 <sup>0</sup> С)
Пентадекан	$C_{15}H_{32}$	10	266	0,769 (20 <sup>0</sup> С)
Гексадекан	$C_{16}H_{34}$	18	280	0,775 (20 <sup>0</sup> С)
Гептадекан	$C_{17}H_{36}$	22	303	-
Октадекан	$C_{18}H_{38}$	28	318	-
Нонадекан	$C_{19}H_{40}$	32	330	-
Эйкозан	$C_{20}H_{42}$	36,4	343	-
Генэйкозан	$C_{21}H_{44}$	40,4	355,1	-
Докозан	$C_{22}H_{46}$	44,4	367	-
Трикозан	$C_{23}H_{48}$	47,4	378,3	-
Тетракозан	$C_{24}H_{50}$	51,1	389,2	-
Пентакозан	$C_{25}H_{52}$	53,3	399,7	-
Триконтан	$C_{30}H_{62}$	66	446,4	-

**Изомерия (занжирларнинг тармоқланиши).** Органик моддаларнинг кўпгина анорганик моддалардан фарқ қилувчи бир қанча муҳим хоссаларидан бири улар орасида изомерия ҳодисасининг жуда кенг учрашидир. Органик моддаларнинг сон жиҳатдан жуда кўп бўлиши (уларнинг сони 4 миллионга яқин) асосан изомерия ҳодисаси билан тушунтирилади. Изомерия (грекча *isos* – тенг ва *meros* - қисм) термини фанга швед олими Я. Берцелиус томонидан киритилган. Таркиблари (молекула формуласи) бир хил, бироқ тузилиш формуласи, физик-кимёвий хоссалари турлича бўлган моддалар *изомер моддалар ёки изомерлар дейилади*. Изомер молекулаларидаги атомларнинг ўзаро боғланиш тартиби турлича бўлгани учун ҳам улар бошқа-бошқа моддалар ҳисобланади ва турли хоссаларни намоён қилади. Органик кимёда изомериянинг турли типлари учрайди.

Метан, этан ва пропаннинг изомерияси йўқ.



Лекин бутанда углерод атомлари ўзаро икки хил, пентанда уч хил тартибда бирикиши мумкин. Демак, бутан икки, пентан эса уч изомерга эга:



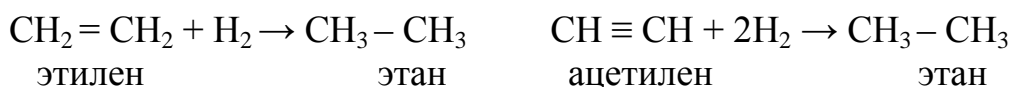
Бутан ва пентандаги углерод атомлари ўзаро бирикиб, тўғри занжирни ҳосил қилган. Бундай тузилишга эга бўлган бирикмалар *нормал бирикмалар* дейилади ва *n* ҳарфи билан белгиланади. Изобутан, изопентан ва

неопентандаги углерод занжири эса тармоқланган. Бундай бирикмалар *изо-* бирикмалар дейилади. Юқорида келтирилган бутан ҳамда пентаннинг изомерлари бир-бирларидан углерод занжирининг турлича тузилганлиги билан фарқ қилади. Бундай изомерия структура изомерия ёки углерод скелетининг изомерияси дейилади. Углеводород молекуласидаги углерод атомларининг сони ошиб бориши билан изомерларнинг сони ҳам жуда тез ортиб боради.

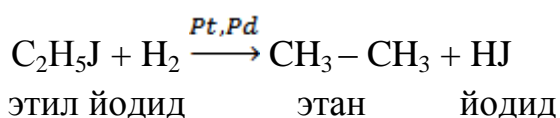
Тўйинган (алканлар) углеводородлар табиатда кенг тарқалган моддалар бўлиб, уларнинг қуйи вакиллари ер қобиғидан чиқадиган табиий газларнинг асосий таркибий қисмини ташкил қилади. Нефть ҳам тўйинган углеводородлар аралашмасининг асосий манбаидир. Тоғ муми, яъни озокерит қаттиқ парафинлар аралашмасидир. Бундан ташқари, тўйинган углеводородларнинг баъзи вакиллари ўсимликлардан ҳам ажратиб олинган. Лекин индивидуал углеводородларни табиий манбалардан, яъни нефть ва унинг каталитик ва термик парчалаш маҳсулотларидан соф ҳолда ажратиб олиш кўп меҳнат талаб қиладиган қийин ишдир. Шунинг учун уларни олишнинг кўпгина синтетик усуллари ҳам ишлаб чиқилган. Қулайлик учун тўйинган углеводородларнинг олиниш усуллари 3 гуруҳга бўлиб ўрганамиз.

1. *Углерод скелетини ўзгартирмай туриб алканлар синтез қилиш:*

1) Тўйинмаган углеводородларни катализаторлар (Ni, Pt, Pd) иштирокида молекуляр водород билан гидрогенлаш:

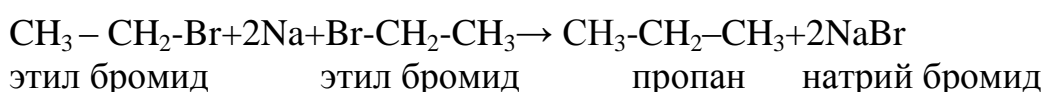


2) Галогенли ҳосилаларни *катализатор иштирокида* атомлар ёки молекуляр водород билан (қайтарувчилар сифатида Zn+HCl, Na+спирт, H<sub>2</sub>, Li, AlH<sub>4</sub> ишлатилади) қайтариб, *тегишли тўйинган углеводородлар* ҳосил қилиш:



II. *Углерод скелети катталашган алканларни синтез қилиш:*

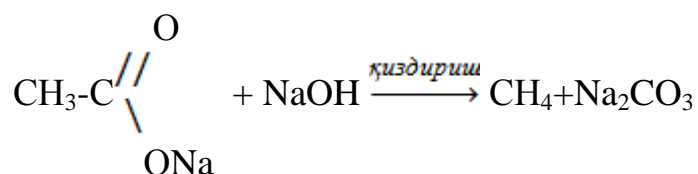
1) Француз олими А. Вюрц (1855 й.) тўйинган (алканларнинг) углеводородларнинг галогенли ҳосилалари натрий метали билан реакцияга киришиб, тўйинган углеводород ҳосил қилишини аниқлади:



ва ҳакозо тўйинган углеводородлар кетма-кет ҳосил қилинади.

III. Углерод скелети кичрайиб борадиган тўйинган углеводородларни синтез қилиш:

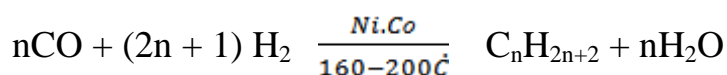
Бир асосли тўйинган карбон кислоталарнинг тузлари ўювчи ишқорлар, натрон оҳак ёки барий гидроксид билан аралаштириб қиздирилса, дастлабки олинган карбон кислота тузига нисбатан таркибида бир атом кам углерод бўлган тўйинган (алкан) углеводород ҳосил бўлади:



Юқорида баён қилинган лаборатория усулларида ташқари, тўйинган (алканалар) углеводородлар саноатда қуйидаги йўллар билан ҳам олинади:

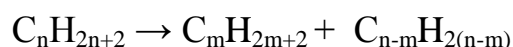
1. Тўйинган (алканаларнинг) углеводородларнинг додекан ( $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ) гача бўлган қуйи вакиллари табиий газ ёки нефтнинг бензин фракциясини ҳайдаб олинади.

2. Углерод (II)-оксид никель ёки кобальт катализатори иштирокида водород билан қайтарилса, углеводородлар аралашмаси ҳосил бўлади:



Ҳосил бўлган углеводородлар аралашмаси асосан нормал парафинлардан иборат бўлиб, озгина миқдорда тармоқланган углеводородлар аралашган бўлади. Бу аралашма «синтин» деб аталиб, органик синтез учун хом ашёдир. Уни қайта ишлаб, мотор ёқилғисига айлантирилади.

3. Нефть крекингланса, унинг таркибидаги юқори молекуляр тўйинган углеводородлар парчаланиб, қуйи тўйинган углеводородлар ва олефинлар (тўйинмаган углеводородлар) аралашмаси ҳосил бўлади:



Бу усул билан олинadиган тўйинган углеводородлардан пропан, бутан, изобутан ва изопентан кимё саноати учун катта аҳамиятга эга.

**Физикавий хоссалари.** Органик бирикмаларнинг ҳар бир синфи маълум физикавий хоссалари билан тавсифланади. Бу хоссалар молекулаларнинг таркиби ва тузилишига боғлиқ бўлиб, гомологик қаторда маълум қонуният асосида ўзгаради. Юқорида келтирилган жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, қаторда углерод атомларининг сони ортиши билан тўйинган углеводородларнинг суюқланиш ва қайнаш ҳарорати ҳамда солиштирма оғирлиги ошиб боради. Тўғри (нормал) занжирли тўйинган углеводородларнинг дастлабки тўрттаси метандан то бутангача оддатдаги шароитда газ модда, кейинги 13 таси суюқлик,  $\text{C}_{18}$  дан бошлаб эса қаттиқ моддалардир. Демак, гомологик қатордаги молекулалар йириклашиб

борган сари уларнинг қайнаш ҳарорати узвий равишда ўсиб бориши керак. Тўйинган углеводородлар занжиридаги углерод атомларининг сони битта ортиши билан қайнаш ҳарорати  $20 - 30^{\circ}\text{C}$  га ошади. Тармоқланган занжирли изомерларнинг қайнаш ҳарорати тўғри (нормал) занжирли изомерларнинг қайнаш ҳароратидан пастроқ бўлади. Тармоқланиш қанча кўп бўлса, қайнаш ҳарорати шунча паст бўлади.

Тўйинган (алканалар) углеводородлар бензол, эфир ва хлороформ сингари кутбсиз эритувчиларда яхши эрийди, кучли кутбли эритувчиларда эримайди. Алканларнинг солиштирма оғирлиги гомологик қатор бўйлаб ортиб бориб, энг юқориси 0,8 га тенг бўлади. Газсимон ва қаттиқ тўйинган (алканлар) углеводородлар ҳидсиз, суяқ алканлар эса ўзига хос бензин ва керосин ҳидига эга.

**Кимёвий хоссалари.** Тўйинган (алканалар) углеводородлар кимёвий жиҳатдан нисбатан инерт моддалардир. Шунинг учун ҳам улар, бошқача айтганда парафинлар (лотинча *parum affinis* - активмас) деб аталади. Кислота, ишқор, кучли оксидловчи ва қайтарувчилар одатдаги шароитда парафинларга таъсир қилмайди. Парафин углеводородлардаги С-С ва С-Н боғлар жуда кучсиз кутбланган бўлиб, уларнинг энергияси юқоридир. Шунинг учун ҳам тўйинган (алканлар) углеводородлар катта энергия талаб қиладиган карбокатион ва карбанионларнинг ҳосил бўлиши билан борадиган гетеролитик реакцияларга фақат махсус шароитда, яъни кучли катализаторлар иштирокидагина киришади. Тўйинган (алканалар) углеводородлардаги С-Н боғларнинг гомологик узилиши учун эса энергия кам талаб қилинади. Шунинг учун ҳам улар радикал ўрин олиш реакцияларига киришади. Ўрин олиш реакцияларидан галогенлаш, нитролаш, сульфолаш ва сульфохлорлаш реакцияларига киришади.

**Тўйинган (алканларнинг) углеводородларнинг пиролизи.** Қиздирилганда бирикмаларнинг парчаланиш жараёни *пиролиз дейилади* (грекча «руг» - олов ва «lysis» - парчаланиш демакдир). Метан тўйинган (алканалар) углеводородлар гомологик қаторида термик жиҳатдан энг барқарори бўлиб,  $1400^{\circ}\text{C}$  дан юқори ҳароратда парчаланади. Тўйинган (алканалар) углеводородларнинг молекуляр массаси қанчалик катта бўлса, уларнинг термик парчаланиши шунчалик осон бўлади. Углеводородлар пиролизга учраганда углерод занжирининг узилиши, углеводородларнинг дегидрогенланиши, изомерланиши, циклизация ва синтез жараёнлари содир бўлади. Бунда водород, тўйинган, тўйинмаган ва ароматик углеводородлардан иборат мураккаб аралашма ҳосил бўлади. Пиролизда эркин алифатик радикаллар ҳосил бўлади, яъни у радикалли механизм бўйича боради (Райс, 1931). Масалан, пропан пиролизга учраганда метил ва этил радикаллари ҳосил бўлади (I). Метил радикали пропан молекуласидан водородни тортиб олиб, янги пропил радикалини ва метанни ҳосил қилади (II). Этил ва пропил радикаларининг диспропорцияланишидан этилен, этан, пропилен ҳамда пропан (III, IV), иккита этил радикалидан бутан (V), иккита пропил радикалидан гнексан (VI), этил ва пропил радикалларидан эса пентан ҳосил (VII) бўлади:



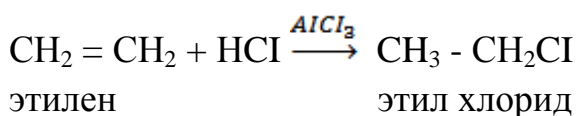


газлари таркибида 3 – 19,5% учрайдиган табиий газдир. Хлорли ҳосилалар, этилен, полиэтилен, этилен оксид, этил спирти, этилен гликоль, акрилонитрил, этилбензол ва бошқа моддалар олишда хом ашё ҳисобланади.

**Пропан** ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ) сувда эримайдиган, рангсиз, ҳидсиз газдир. Баъзи йўлдош газлар таркибида пропан 18% гача бўлиб, шу газлардан ажратиб олинади ва ундан пропилен, изопропилбензол, ацетон, фенол, глицерин, полипропилен, изопропил спирт каби моддалар синтез қилинади.

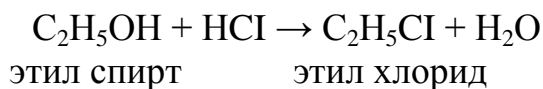
**Этил хлорид** ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$ ) одатдаги шароитда сувда ёмон, органик эритувчиларда эса яхши эрийдиган рангсиз газдир. Совитилганда осон буғланувчан суюқликка (қайнаш ҳарорати  $+13,1^\circ\text{C}$ ) айланади. У қуйидаги усуллар билан олинади:

1. Этиленга водород хлориднинг бирикишидан (гидрохлорланиш) этил хлорид ҳосил бўлади:



Реакция сувсиз алюминий хлорид ёки темир хлорид катализаторлигида боради. Бу этил хлорид олишнинг асосий саноат усулидир.

2. Этил спиртига янги ҳосил бўлаётган водород хлоридни таъсир эттириш йўли билан этил хлорид олинади:



Этил хлориднинг кўп миқдори тетраэтилқўрғошин олиш учун сарфланади. Тетраэтилқўрғошин бензинларга антидетанатор сифатида кўшиладиган этил суюқлигининг асосий таркибий қисмидир.

**Этил спирт (этанол ёки вино спирти)** -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   $78,3^\circ\text{C}$  да қайнайдиган, ўзига хос ҳидли, рангсиз суюқлик. Этил спирт яқингача таркибида крахмал бўлган озиқ-овқат маҳсулотларидан (картошка, буғдой маккажўхори, жавдар, арпа) фақат биокимёвий йўл билан олинар эди.

Ҳозирги кунда этил спирт нефть ва табиий газларни қайта ишлашда ажралиб чиқадиган газлар ва йўлдош газлардан олинadиган этилендан синтез қилинади. Синтетик усул иқтисодий жиҳатдан жуда қулайдир.

Техника мақсадлари учун мўлжалланаган спиртни ичишга яроқсиз қилиш учун у денатуратланади, яъни метил спирт ёки қўланса ҳидли бошқа моддалар қўшилади. Денатурат жуда заҳарлидир. Бундай спиртни вино спиртидан фарқ қилиш учун унга сариқ ранг берилади.

**Тўйинмаган (алкенлар) углеводородлар.** Молекуласида  $\pi$ -боғлар (қўш ёки уч боғлар) ҳосил бўладиган углеводородлар тўйинмаган (алкенлар) углеводородлар дейилади. Бу углеводородлар  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  умумий формулага эга. Молекуласида водород атомлари сони 2 та ёки ундан кам бўлади. Тўйинмаган углеводородлар гомологик қаторининг биринчи аъзоси

этилендир. Этилен хлор билан реакцияга киришиб, мойсимон суюқлик (этилен хлорид) ҳосил қилганлиги учун унга лотинча *gaz olefiant* (мой ҳосил қилувчи газ) деб ном берилган. Шунинг учун тўйинмаган углеводородларнинг гомологик қаторини барча аъзоларига олефинлар ёки алкенлар деб аталади. Термик парчалошда (крекингда) хом ашё сифатида мазутни вакуум остида ҳайдаб олинадиган, 350-500<sup>0</sup>С да қайнайдиган фракция ҳамда газойль, соляр мойи фракциялари ишлатилади. Каталитик парчалошда олефинларнинг изомерланиш реакциялари, конденсатланиш реакциялари содир бўлиб, бирикмалардан ажралиб чиқадиган водород олефинларга бирикади. Шу сабабли нефть ва нефть маҳсулотларини бирламчи қайта ишлаш ва каталитик парчалошда олинадиган бензин ва мойловчи мойларда тўйинмаган углеводородлар деярли бўлмади. Термик ва каталитик парчалошда ажраладиган газларнинг миқдорий таркиби турлича бўлади (3-жадвал).

3-жадвал

### Крекинг газларнинг таркиби

Газларнинг номи	Газларнинг ҳажми, % ҳисобида	
	термик крекингда	каталитик крекингда
Водород	3	14-15
Метан	45-50	14-15
Этан	15-17	7-8
Пропан	10-15	10-12
н-бутан	5-6	7-8
Изобутан	5-6	13-15
Жами парафинлар	80-94	51-58
Этилен	1-2	3-5
Пропилен	5-8	12-14
Бутилен	5	12-14

Крекинг газлари бензиннинг қимматбаҳо компонентларини олишда, органик синтез саноати, яъни синтетик каучуклар, пластмассалар, синтетик толаларнинг мономерларини олишда: фенол, ацетон, синтетик спиртлар, кислоталар, нитропарафинлар, галогенли бирикмалар ва бошқа кўплаб кимёвий маҳсулотлар олишда хом ашё сифатида ишлатилади.

## II БОБ

### НЕФТНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ

**Ёқилғи варианты.** Нефтни қайта ишлаш йўналишларини танлашда хом ашё сифати, тайёр маҳсулотларни истъемол қилувчи техник объектлар ҳақида аниқ маълумотлар, шу жумладан нефтни қайта ишлаш технологиясининг техник жиҳатдан ривожланганлик даражасини аниқлаш лозим. Нефтни қайта ишлаш қўйидаги учта асосий вариантга бўлинади: ёқилғи, ёқилғи-мой ва нефть-кимёвий (комплекс) вариантлари.

Ёқилғи варианты бўйича нефтни қайта ишлашда асосан бензинлар, авиакеросинлар, дизель ёқилғиси ва мазут олинади. Нефтни қайта ишлашнинг таккомиллашган ва таккомиллашмаган усуллари бўлиб, кейинги пайтларда қайта ишлашда кўп миқдорда мазут олинган.

Таккомиллашган усулда нефтни қайта ишлашнинг ёқилғи варианты йўналиши бўйича (2-схема) энг юқори даражада олий сифатли ҳаво йўллари двигателлари учун бензинлар ва автомобиль бензинлари, қишки ва ёзги дизель ёқилғилари ва реактив двигателлар учун ёқилғилар олиш имкониятларини берди. Бу вариантда мазут чиқиши кам миқдорда бўлади. Айрим жараёнларда таккомиллашган усулда нефтни қайта ишлашдан қўйидаги мақсадларда: суяқ водород (гидротозалаш) катализаторида тозалаш – фракциялар ва олинган тайёр маҳсулотлар таркибидаги олтингугурт миқдорини камайтиришда: каталитик (крекингда) парчалашда – қўшимча миқдорда юқори октанли бензинлар олиш учун; каталитик парчалашда бойитилган тоза фракция олишда – детонацияга юқори чидамли бензин фракциялари ва ароматик углеводородлар олиш учун фойдаланилади.

Қиздирилганда бирикмаларнинг парчаланиш жараёни *пиролиз дейилади*. Пиролиз жараёни нефть-кимё ишлаб чиқариши учун зарурий хом ашёлар олишига катта имконият беради: этилен, пропилен, бутиленлар ва моноциклик ароматик углеводородлар.

Нефтни қайта ишлашда ажралиб чиқаётган газлардан турли йўналишларда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, этилендан тўғри гидратациялаш йўли билан катализаторлар иштирокида этил спирт олинади. Этилен оксидини қайта ишлаш орқали этилен олиниб, махсус суяқликларни ишлаб чиқаришда: этиленгликол ва этилцеллюлоза ҳосил қилишда фойдаланиш мумкин.

Пропан – нефтни вакуумда ҳайдашда олинган қолдиқ моддаларидан мойловчи воситалар ажратиб олиш учун қолдиқ моддаларни асфальтли-смолали моддалардан тозалашда қўлланилади. Каталитик полимерлашдаги пропан-пропен фракцияси ва каталитик алкиллашдаги бутан-бутен фракцияларидан ҳаво йўллари ва автомобиль бензинларининг юқори октанли компонентлари олинади. Каталитик полимерлашда газсимон

углеводородлардан мойловчи воситалар учун қовушқоқликни яхшиловчи кўшилма моддалар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

**Ёқилғи-мойлаш варианты.** Бу вариантда нефтни қайта ишлашда ёқилғилар билан бир қаторда мойловчи мойлар ҳам олинади. Қайта ишлаш учун таркибида юқори потенциал мой фракцияларини сақлаган нефтдан фойдаланилади. Мой фракцияси – мазутни вакуумда ҳайдаш орқали олинган бўлиб, турли услубларда қайта тозаланган. Танланган эритувчи эритмаларда мой фракцияси таркибидаги қовушқоқлик - ҳароратли хусусияти ёмон бўлган мумсимон моддалар ва углеводородлардан батомом тозаланади.

Парафинсизлантириш жараёнида қайта ишланаётган хом ашё таркибидан музлаш ҳарорати юқори бўлган тўғри (n-алканлар) занжирли тўйинган углеводоролар ажратиб ташланади.

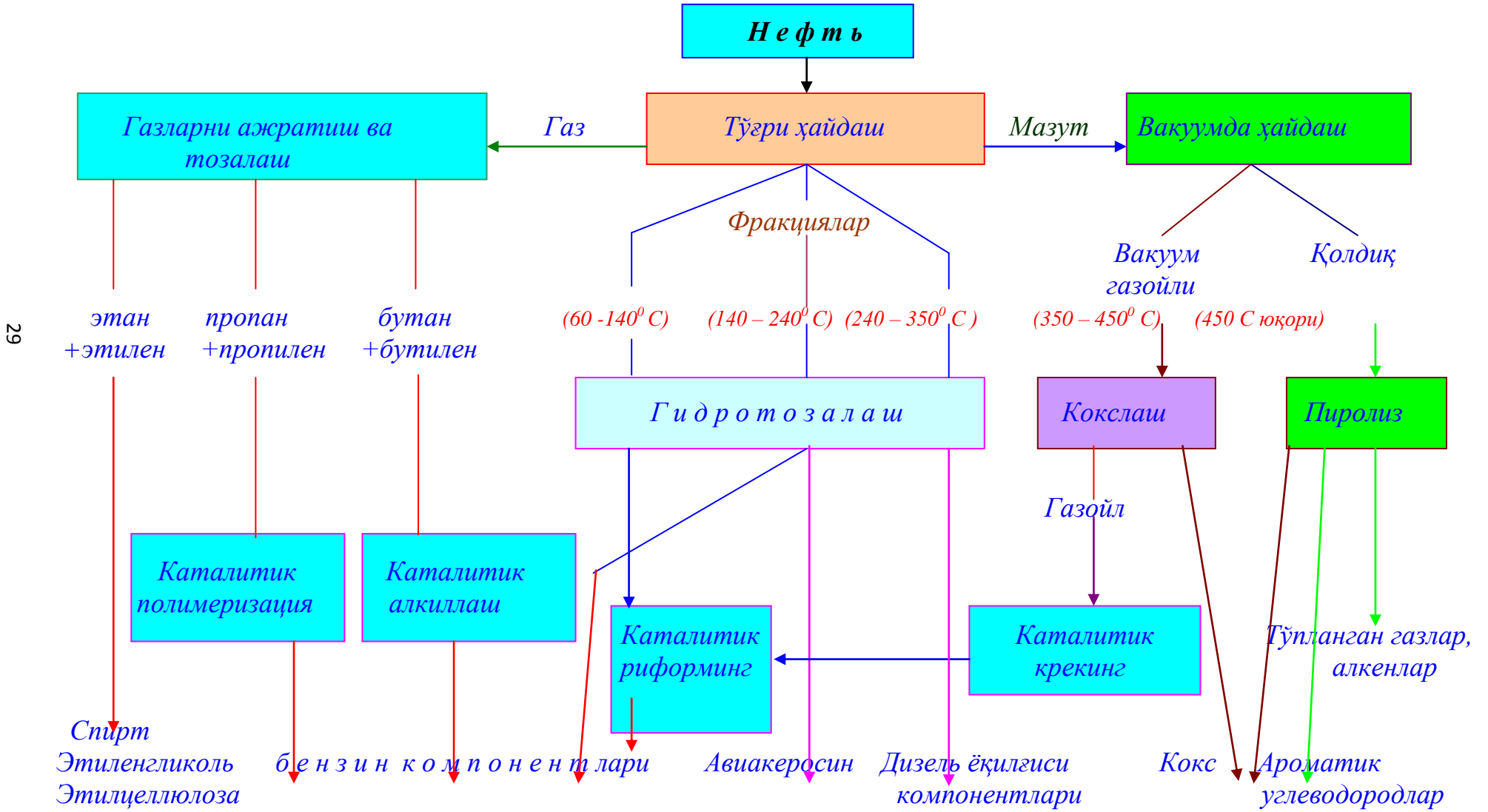
Дистиллят мой селектив эритувчи эритмаларда тозалаш билан бирга гидротозалашга (суяқ водород катализатори иштирокида тозалашга) қайта берилади ва ишлов беришда лойлардан тозаланади. Қолдиқ мойлар қорамойлардан хом ашёни асфальтсизлантиришда унга суяқ пропан аралаштириш йўли билан ажратиб олинади.

**Нефть-кимёвий қайта ишлаш варианты.** Сўнги йилларда нефтни қайта ишловчи йирик заводларнинг қурилиши нефтни қайта ишлашнинг нефть-кимёвий варианты пайдо бўлишига олиб келди. Нефть-кимёвий қайта ишлаш варианты кенг ҳажмдаги мураккаб тузилишга эга бўлган ишлаб чиқариш ташкилоти бўлиб, нафақат ёқилғи ва мойловчи мойлар ишлаб чиқаради, балки органик синтез учун хом ашёлар тайёрлайди, тегишли мураккаб физик-кимёвий жараёнларни бошқариш билан боғлиқ ҳолда азотли ўғитлар, сунъий каучук, пластмасса, сунъий тола, ювиш воситалари, ёғ кислоталар ва бошқаларни ишлаб чиқаради.

### **Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи**



2-чизма. Такомиллашган усулда нефтни қайта ишлашнинг ёқилғи варианты йўналиши



## Нефтни қайта ишлаш услублари

**Нефтни бирламчи ва иккиламчи қайта ишлаш услублари.** Специфик хусусиятга эга бўлган турли ёқилғи ва мойлаш материалларини ишлаб чиқишда нефтни ҳар хил фракциялар ва углеводород гуруҳларига ажратишнинг бир қанча услублари қўлланилади, шунингдек турли усуллар билан уларнинг дастлабки кимёвий таркиби ўзгартирилади.

Нефтни бирламчи ва иккиламчи қайта ишлаш услублари биридан фарқ қилади. Бирламчи услуб – физик жараён бўлиб, нефтни қиздириб ҳайдаш йўли билан фракцияларга ажратишдир. Бу услуб билан олинаётган маҳсулотнинг тури, миқдори ва сифати ҳам ашёнинг юқори даражада тозалиги ва сероблиги билан аниқланади. Иккиламчи услубга эса нефтни қайта ишлаш орқали структурасизлантириш жараёни оид бўлиб, нефть фракцияларини тозалаш жараёнлари ўтказилади. Бу услуб орқали нефтни тўғри ҳайдашга нисбатан мақсадга мувофиқ ҳолда белгиланган сифатли ва кўп миқдорда ёқилғи олиш имкониятини беради.

Ёқилғи ва мойларнинг таркиби тозалаш орқали турли чиқинди моддалар ва компонентлардан ҳоли қилинади. Ёқилғи таркибига оид бўлмаган компонентлар, масалан, авиакеросинлар ва дизель ёқилғиларни ишлаб чиқишда таркиби сульфид бирикмалардан, юқори музлаш ҳароратига эга бўлган ароматик углеводородлар ва тўғри занжирли тўйинган углеводородлардан тозаланади. Мойлар таркиби эса мўмсимон моддалардан, полициклик ароматик углеводородлар билан қисқа ён занжирли углеводородлар ва сульфидли бирикмалардан тозаланади.

**Нефтни ҳайдаш ва ректификациянинг буғ ва суюқ фазаси.** Нефтни қайта ишлашнинг асосий жараёнлари нефтни бир томонлама ва кўп томонлама буғлантириш бўлиб, бу жараён тинимсиз ҳаракатланувчи қурилмада олиб борилади. Нефтни бир томонлама қиздириб ҳайдашда нефть белгиланган ҳароратгача қиздирилади, сўнг буғ-суюқлик аралашмаси - буғ ва суюқ фазаларни ажратувчи бўш цилиндрга, яъни адиабатик буғлантиргичга келиб тушади. Буғлантиргичнинг юқори қисмига буғ фаза, пастки қисмига суюқ фаза ҳайдалади.

Бир томонлама қиздириб буғлантириб ҳайдашни қўллаш нефтни қиздириб тўғри ҳайдашга қараганда ҳам ашё қиздиришга сарфланаётган иссиқлик энергиясини камайтиради, айниқса ҳам ашёни қиздириш жараёнида суюқ фазадан тинимсиз равишда буғ фазадан ажратишда сарфланаётган иссиқликни тежайди. Бир томонлама буғлантиришнинг асосий белгиси нефтни энг охирига максимал  $350-370^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қиздирганда парчаланиши (энг юқори ҳароратда углеводородлар парчаланган бошлайди) каби ҳам ашё қиздирилиб буғлантирилганда маҳсулотнинг деярли кўп қисми буғ фазага ўтади.

Бир томонлама буғлантириб ҳайдашда буғ фазасини ҳосил қилувчи фазанинг ҳолати суюқ фазага тенг бўлиб, шунинг учун бу икки фазани бири-биридан аниқ ажратиш учун ректификацияга қайта берилади.

Ректификацияни амалга оширишда ректификацион колонна ректификацион колонна-буғлантиргичи, ректификацион тарелкалар билан таъминланган бўлиши керак. Ректификацион колонна конструкцияси (тузилиш схемаси) колонна баландлиги бўйича доимий равишда ҳароратни ўзгаришини таъминлаши ва ўз навбатида кўп томонлама кетма-кет буғлантириш жараёни ва қарама-қарши ҳаракатланувчи буғ ва суюқ фазаларни конденсацияланишини таъминлаши шарт. Икки томонлама иситиш ва ҳажм алмашилиш усули эса аралашмани компонентларга тўлалигича бўлинишига замин яратади. Натижада колонналарни юқори қисми тинимсиз равишда қайнаш ҳарорати паст бўлган фракцияларни, колонналарнинг пастки қисми эса қайнаш ҳарорати юқори бўлган фракцияларни ажратиб олади.

Нефть фракцияларини танлаб ажратишда қайнаш ҳарорати  $350-370^{\circ}\text{C}$  дан юқори фракциялар учун вакуум, сув буғи ёки вакуум ва сув буғи биргаликда ажратиш учун қўлланилади.

**Нефтни вакуумда ҳайдаш.** Нефтни атмосфера босими остида ҳайдашда  $350-370^{\circ}\text{C}$  гача қиздириб ҳайдалади ва қолдиқ маҳсулот эса мазутдир. Бундай шароитда мазутни фракцияларга ажратиш учун углеводородларни крекинглашдан ташқари мазутни вакуумда ҳайдаш усули қўлланилади. Вакуум шароитида углеводородларнинг қайнаш ҳарорати пасайиб кетади.

Мазут  $410-420^{\circ}\text{C}$  гача қиздирилганда вакуумда фракцияларга ажратиб олинади. Фракцияларга ажралишни белгиланган атмосфера босимида  $500^{\circ}\text{C}$  гача қиздиришда маълум қайнаш ҳароратига эга бўлган крекинглашнинг айрим углеводородлари бошқариб боради. Мой дистиллятларини олишда углеводородлар энг охириги бўлиниш даражасигача парчаланаяди, бундай парчалашда сув буғининг сарфи ортади ва вакуум колоннасида босим пасаяди.

### **Ёқилғи ва мойлаш материалларининг ишлаб чиқишда фойдаланиладиган жараёнлар ва ускуналар**

**Жараёнларнинг тоифалари ва ускуналар.** Ёқилғи ва мойлаш материалларининг ишлаб чиқишда турли туман технологик жараёнлар қўлланилади: тўғри ҳайдаш, каталитик ва термик (крекинг) парчалаш, катализатор иштирокида бой фракция олиш (риформинг), суюқ водород катализаторида тозалаш (гидротозалаш), селектив эритувчи эритмаларда тозалаш ва бошқа технологик жараёнлар. Бундай кўплаб технологик жараёнлар ичида жараёнлар ўзининг турли туман технологик схемалари ва вариантларига эгадир. Барча технологик жараёнларнинг негизи унча кўп бўлмаган асосий физик-кимёвий жараёнлар сони билан таққосланганда, улар куйидаги гуруҳларга бўлинади:

ҳажмий алмашилиш жараёни (қиздириб ҳайдаш, ректификация, сорбция, шарбатсимон суюқлик ҳосил қилиш, кристаллаштириш жараёнлари);

иситиш жараёни (қиздириш ва совутиш жараёнлари);

гидродинамик жараён (суюқликларини ҳайдаш, тиндириш, филтрлаш, центрифугалаш, аралаштириш жараёнлари);

механик жараён (майдалаш, сифатига қараб ажратиш, каттик жисмларни аралаштириш жараёнлари);

кимёвий жараён (кимёвий жараёнлар, хом ашёнинг кимёвий ўзгаришига боғлиқ жараёнлар).

Ҳосил бўлаётган жараёнларнинг бирдан бирига ўтиши хусусияти бўйича қуйидагиларга – тинимсиз, даврий ва умумлашган жараёнларга бўлинади. Тинимсиз жараёндан фойдаланиш нисбатан самаралидир, шунингдек, ўзининг белгиланган иш режим тавсифига эга бўлиб, у нафақат юқори ишлаб чиқариш унумдорлигига эга, балки юқори сифатли маҳсулот олишни таъминлайди.

**Оддий ва мураккаб ректификатор колонналар.** Ректификатор колонна ўзи билан диаметри бирдан то 12 метргача ва ундан баланд вертикаль, тўлиқ цилиндрсимон идишларга эга бўлиб, баландлиги 55 метргача, ички қисми ҳар хил тузилишли тарелкалардан ташкил топган.

Кўп компонентли аралашмалардан олинаётган маҳсулотлар турига қараб оддий ва мураккаб ректификацион колонналарга ажратилади. *Биринчиси:* ректификациялашда иккита асосий маҳсулот: масалан, бензин дистиллятлари ва ярим мазут олишга мўлжалланган. *Иккинчиси:* уч хил ва ундан ортиқ маҳсулот олишга мўлжалланган. Уларга кетма-кет оддий колонналар ўрнатилган бўлиб, уларга келиб тушаётган аралаш маҳсулотлар икки компонентга, яъни тоза дистиллятлар ва ярим мазутга ажратилади.

Ҳар бир оддий тузулишли колонналар буғ фракцияларини қиздириб ҳайдаш ва концентрацияларни секцияларга ажратиш воситаларига эгадир. Буғ фракцияларини қиздириб ҳайдаш секциялари пастки қисмда ўрнатилган, яъни хом ашё йўлига қаратиб ўрнатилгандир. Фракцияларга ажратувчи секцияларга хом ашё йиғилади ва суюқ фазалар йиғилиб ушлаб қолинади. Концентрацион секция хом ашё йўлида юқори қисмда ўрнатилган. Бу секцияда йиғилаётган маҳсулотлар ректификатнинг буғ маҳсулотлари бўлиб, буғ маҳсулотлар конденсацияланиб (тўпланиб) конденсатор-совутгич орқали ўтказилиб суюқ ҳолатда йиғгич колонналарга (1-расм) йиғиб олинади. Ректификацион колонналарни бир меъёردа ишлашини таъминлаш учун албатта колонна концентрацион секциясининг юқори қисмидан қиздирилган сув буғи билан ювиб туриш ёки ректификатор ичида буғлантирилган хом ашё қарама-қарши қиздирилган сув буғи билан тинимсиз ювиб, колонна ичи бир хил ҳарорат режимида ишлаб турилади.

Натижада пастки колоннада буғ ҳолдаги хом ашё ҳамда суюқ фаза ҳам буғ ҳолатга ўтгунича вақти-вақти билан қиздирилиб буғлантирилади. Қиздирилган сув буғи билан ўзаро қарама-қарши уриштирилиб ювилган хом



ашё буғини фракцияларга ажралиши фракцияларни тутувчи ликопчалар (тарелкалар) ва чўкма ҳосил қилгичларни конструкцион тузилишига боғлиқдир.

Нефть ёки мазутни қисмларга парчалаш учун мураккаб тузилишли ректификацион колонна қўлланилади. Ректификатор колонна – бир неча устма-уст қўйилган колонналардан ташкил топган (2- расм).

### **Ректификатор колонна ва йиғгич идиш (ёмкост) воситалари**

1-расм



2-расм

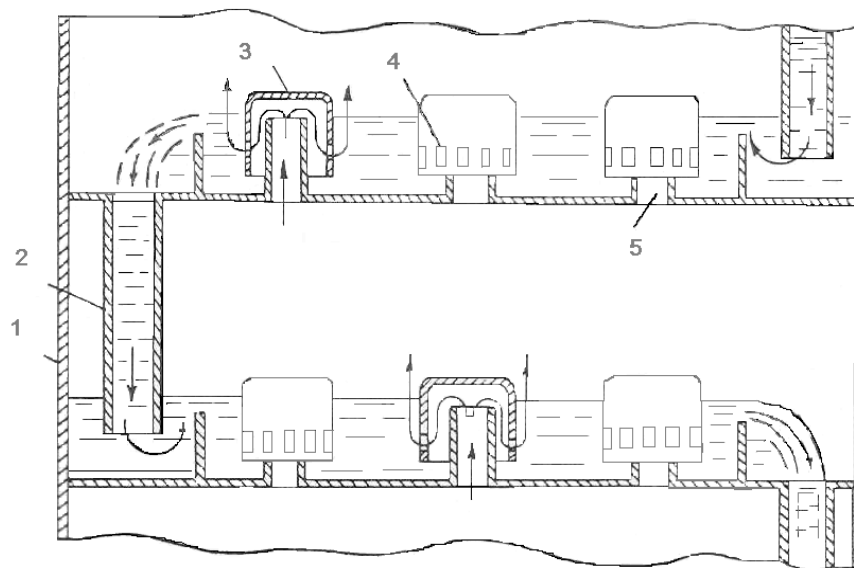




Ректификатор колонна

Ректификатор колонналарнинг конструкцияга кўра ликопчалари турличадир. Мавжуд колонналарнинг ликопчалари – элакли (тўрли), панжарали, каскадли ва қапқоқчалидир. Ҳар хил конструкцияли ректификатор колонналар ичида ликопчаси қапқоқчали ректификатор колонналар кенг тарқалган.

Ректификатор колонналарнинг ликопчаси қапқоқчали ва юмолок қапқоқча тузилиши ҳолати - расмда кўрсатилган.



**1-расм .** Ликопчаси қапқоқчали ректификатор колоннанинг тузилиши:  
 1 – колонна корпуси; 2 – тўкиш стакани; 3 – қапқоқча; 4 – қапқоқча кесими;  
 5 – буғ найчаси.

### III БОБ

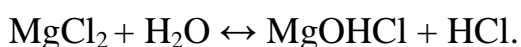
## НЕФТНИ БИРЛАМЧИ ВА ИККИЛАМЧИ ҚАЙТА ИШЛАШДА ЁҚИЛҒИ ВА МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ ОЛИНИШИ

### Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш

**Нефть таркибидаги ифлослантйрувчи аралашмалар.** Нефть ернинг энг чукур қатламидан қазиб олинади. Шунинг учун нефть таркибида суюк углеводородлар ва унда эриган газлар, маълум миқдорда қумлар, гел тупроқлар, минерал тузлар кристаллари ва сув аралашма ҳолда бўлади.

Нефтни ҳайдаш олди қатъий равишда таркибида қаттиқ моддалар миқдори 1,5% дан ошмаслиги талаб этилади. Механик аралашмалар нефтни турбопровод йўллари орқали узатишда қийинчилик туғдириб, турбопроводлар ички сиртида ички металл эрозиясини келтириб чиқаради ҳамда иссиқлик алмаштиргич, қиздириш печкаси ва совутгичларда чўкмалар тўпланишига олиб келади. Тўпланган чўкмалар нефтни (мазут ва қорамойларни) қиздириб ҳайдашда иссиқлик ўзатилишини қийинлаштиради, кул элементларни миқдорини оширади ҳамда эримайдиган эмульсион моддаларни ҳосил бўлишига олиб келади. Шу сабабли нефтни ҳайдашда механик аралашмаларни бўлиши чекланади. Баъзи пайтлари нефть ҳайдашдан олдин тиндирилиб ҳайдалади.

Нефть таркибида тузлар, сувда эриган туз кристаллари мавжуд бўлиб, улар металлларни ва қувурларни коррозияга (занглашга) олиб келади. Ускуналарнинг коррозиясини асосан магний хлорид келтириб чиқаради, чунки уларнинг 90% паст ҳароратда ҳам тез гидролизланади:



Бу шароитда кальций хлорид тез гидролизланиб хлорид (HCl) кислотани ҳосил қилади, фақат 10% гидролизланмайди, натрий хлорид (NaCl) эса деярли гидролизланмайди.

Нефтни қайта ишлаш заводларига келтириладиган нефтнинг 1 литрида натрий хлорид (NaCl) тузининг миқдори 50 мг ошмаслиги талаб этилади. Нефтни ҳайдашга беришда эса хлорли тузлар миқдори натрий хлорид (NaCl) тузига ҳисобланганда - 5 мг/л ошмаслиги шарт.

**Нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш.** Сув ва нефть жуда қийин эмульсия ҳосил қилади, деярли умуман аралашма ҳосил қилмайдиган системадир. Мўмли, нафтен кислотали ёки олтингугуртли бирикмаларга бой нефтлар эмульсия ҳосил қилишга мойилдир.

Эмульсияни парчалаш учун механик, электрик ва кимёвий услублар қўлланилади. *Механик услубда* – табиий равишда эмульсия тинтириш ёки центрифугалаш орқали ажратишга асосланган, диаметри 2,5-3 м ва узунлиги 12-15 м, тик цилиндрсимон сув ва ифлослантйрувчи моддаларни тутиб қолувчи тиндиргичда - тиндириш ишлари 120-160<sup>0</sup>С ҳарорат ва 8-15 атмосфера босими шароитида олиб борилади.

Нефтни центрифугалаш қурилмаси - юқори даражада сувсизлантирилиш ва тузсизлантирилишни таъминлайди, лекин бу усул кенг тарқалмаган.

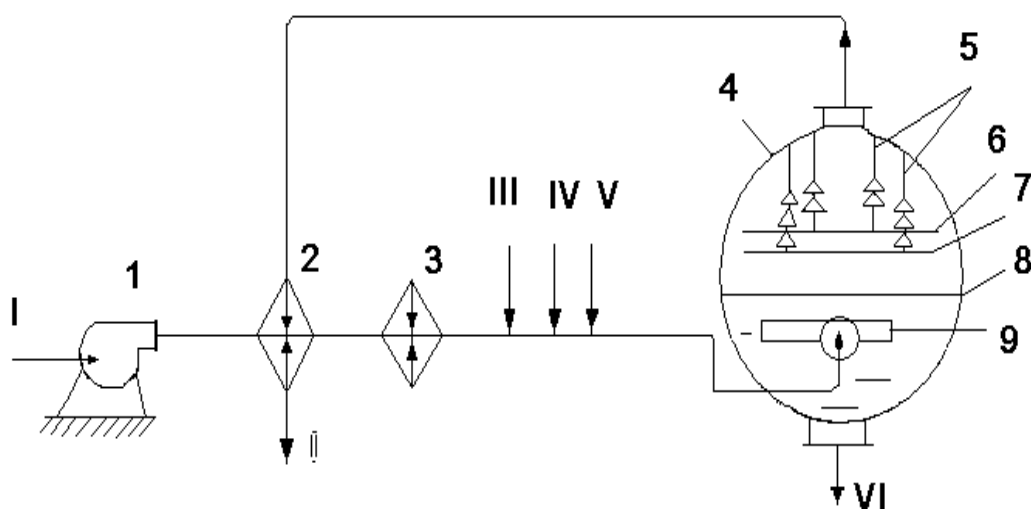
*Кимёвий услубда* - эмульсиялардан тозалашда сирқи-фаол моддалардан фойдаланилади. Эмульсиясизлантирувчи моддаларни таъсир этиши кучи турличадир:

эмульсия сиртига адсорбсияланиш, таъсир этиш ва суюқлик таркибидан сиқиб чиқиш ҳамда кам даражада адсорб пленка ҳосил қилиш;

эмульсияга қарама-қарши фаза ҳосил қилиш (инверсия фаза);

кимёвий реакцияда эмульсиясизлантириш тизимига ўтиш, адсорб пленкани парчалаш ва эритиш.

Нефтни қайта ишлаш заводларида нефть таркибидан сув, тузлар ва механик аралашмалар электр тузсизлантирувчи қурилмада (ЭЛТҚ) ажратиб ташланади. Электр тузсизлантирувчи қурилмадан уч услубда ҳам фойдаланса бўлади. Бу қурилмада иссиқлик алмаштиргич ёрдамида нефть 70 - 90 °С гача қиздирилиб, иссиқ сув билан аралаштирилиб ювилади, сув, ишқорлар ва эмульсиялардан тиндирилиб тозаланади. Сўнг электр дегидраторга ўзатилади. Тозаланган нефть ҳар эҳтимолга кўра газсимон енгил углеводородлардан тозаланади ва сўнг нефть тўғри ҳайдашга берилади.



**2-расм .** Электр тузсизлантирувчи қурилманинг (ЭЛТҚ) технологик чизмаси:

1 – насос; 2 – иссиқлик алмаштиргич; 3 – буғни қиздириб ҳайдагич; 4 – электр дегидратор корпуси; 5 – остма изоляторлар; 6 ва 7 – юқорги ва пастки электродлар; 8 – сувнинг сатҳи; 9 – сув ва нефтни ажратувчи қурилма;

I – нефть; II – сувсизлантирилган ва тузсизлантирилган нефть; III – сув; IV – ишқор; V – деэмульгатор; VI – тиндиргич.

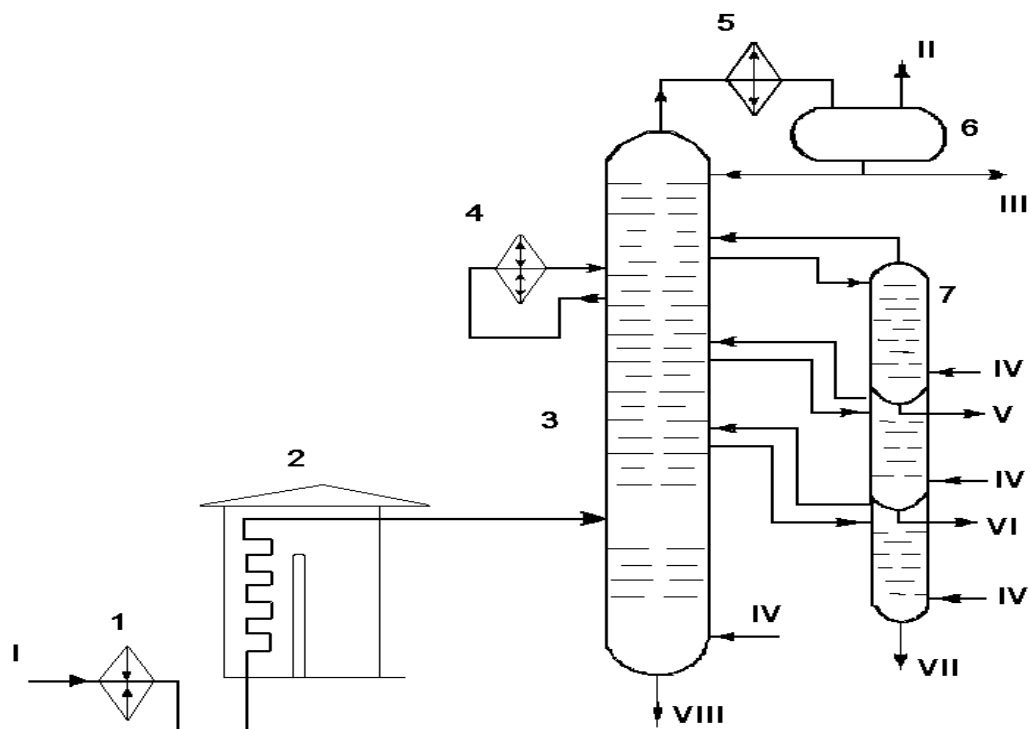


Нефтни бирламчи қайта ишловчи қурилма ЭлТҚ-АВТ-1

Нефтни бирламчи қайта ишловчи қурилма ЭлТҚ-АВТ-1 (ЭЛОУ-АВТ-1) ФНҚИЗда 1959 йил январда ишга туширилган. Нефтни қайта ишлашга тайёрлашга мўлжалланган.

### **Атмосфера босими ва атмосфера босими-вакуумли қурилмаларда ёқилғи ва мой фракцияларини олиниши**

**Нефтни бир томонлама буғлантириш қурилмаси.** Бу қурилмада (3-расм) сувсизлантирилган ва тузсизлантирилган нефть иссиқлик алмаштиргич ва қабирғали печка орқали қиздирилиб ректификацион колоннага ҳайдаб берилади. Ректификацион колоннанинг ички қисмига қиздирилган сув буғи етказиб берилади. Ректификацион колонна ичида фракцияларнинг турли қайнаш ҳароратлари бўйича: бензин, керосин, газойил ва дизел ёқилғилари фракциялари ажратиб олинади. Бензин фракциясидан ташқари барча фракциялар қўшимча ректификацион колоннага ҳайдалиб буғ секцияларига ажратилади. Ректификацион колонна оралиқ айланма иссиқ сув буғи билан ювиш тизимига эга. Қолдиқ маҳсулотлар колоннанинг пастки қисмига ажратиб ҳайдалади. Бу қолдиқ маҳсулотлар мазут ёки қорамойдир.



**3 - расм.** Нефтни бир томонлама буғлантириш қурилмасининг технологик чизмаси:  
 1 – иссиқлик алмаштиргич; 2 – турбали печка; 3 - ректификацион колонна; 4 - иссиқлик алмаштиргич айланма иссиқ сув буғи ҳосил қилгич; 5 - совутгич; 6 - газосепаратор; 7 – буғларни чиқарувчи секция;  
 I – нефть; II – газ; III – бензин дистиллятлари; IV – сув буғи; V – керосин дистиллятлари; VI –дизел ёқилғиси дистиллятлари; VII – газайил дистиллятлари; VIII – мазут.

#### IV БОБ

### ФРАКЦИЯЛАРНИ ТОЗАЛАШ УСЛУБЛАРИ. ТАЙЁР ЁҚИЛҒИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ СОРТЛАРИНИ ОЛИНИШИ

#### Кимёвий тозалаш услублари

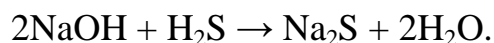
**Ишқорда тозалаш услуби.** Нефтни бирламчи ва иккиламчи қайта ишлашда олинган маҳсулотлар ўз таркибида ҳар хил механик аралашмалар, айниқса тўйинмаган углеводородли бирикмаларни кўп сақлайди. Нефть маҳсулотлари сифатига қўйилган талабларга асосан айрим ёқилғи ва мойлар сортларининг таркибида тўйинмаган углеводородли бирикмаларни бўлиши чекланади.

Ёқилғи ва мойларни тозалаш услублари кимёвий ва физик-кимёвий тозалаш услубларига бўлинади. Кимёвий услубда маҳсулотлар олингандан сўнг реагентлар тоза маҳсулотлар билан реакцияга киришмайди. Энг кенг тарқалган тозалаш услублари натрий гидроксид ( $\text{NaOH}$ ) ва сульфат кислотада ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) тозалашдир.

Нефть маҳсулотларининг таркиби натрий гидроксид ( $\text{NaOH}$ ) билан ишлов бериш орқали нордон кислородли бирикмалар (нафтен кислоталари ва феноллар), водород сульфид ( $\text{H}_2\text{S}$ ) ва меркаптанлардан батомом тозаланади. Баъзи пайтларда натрий гидроксидда ( $\text{NaOH}$ ) тозалаш сульфат кислотада ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) тозалашдан сўнг қўлланилганда ёқилғи таркибида сақланиб қолган сульфат кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) қолдиқлари ва у билан ўзаро таъсирлашувчи маҳсулотларни нейтраллайди.

Сувда осон эрувчи ишқорли эритмалар нордон кислородли бирикмалар билан мос равишда тузлар ҳосил қилади. Нафтен кислотаси ва фенолитлар ҳосил қилган тузлари сувда тез эрийди ва гидролизланади, натижада улар гидролизланиб органик кислоталар, феноллар ва ишқорлар ҳосил қилади. Ҳосил бўлган кислота ва ишқорлар тозаланаётган маҳсулотлар таркибига эритма ҳолда бирикиб олади. Шунинг учун бундай бирикмаларни батафсил йўқотиш, яъни ажратиш қийин бўлиб, тозаланган маҳсулотлар таркибида қисман мавжуддир.

Енгил дистиллятлар таркибида мавжуд бўлган водород сульфиднинг ( $\text{H}_2\text{S}$ ) эритма ҳолатда ишқорлар билан таъсирлашув схемаси:



Меркаптанларнинг натрий гидроксид билан реакцияга киришиб меркапидлар ҳосил қилиши - қайтар реакциядир:





Углеводород радикалининг молекуляр оғирлиги ортиб бориши билан меркаптидларнинг нордонлик хусусияти камаяди. Шу сабабли гидролизланиш жараёни юқори даражада маҳсулот ҳосил бўлишини кўчайтириб, меркаптан ионларининг сезиларли даражада ҳосил бўлишини камайтиради. Нейтрал сульфидли бирикмалар: сульфидлар, дисульфидлар, тиофанлар ва тиофенлар – ишқорлар билан реакцияга киришмайди.

Ҳозирги вақтда рангли дистиллятларни тозалашда ишқорда доимий тозалаш услубидан кенг фойдаланилмоқда. Масалан, реагент билан айланма ҳаракатда аралаштирув услубида тозалаш бунга яққол мисолдир. Айланма ҳаракатланттирувчи қурилма аралаштиргич марказга айланма ҳаракат берувчи насос ва тиндирувчидан ташкил топган. Тозаланаётган нефть маҳсулотлари сўрувчи насос орқали сўрилаётганда, тиндирувчига ишқор солинади ва маҳсулотни қолдириб насос ҳайдаб беради. Ишқор ва дистиллят аралашмаси тиндирувчига тушиб аралашади ва сўнг юқоридаги тиндирувчига тозаланган маҳсулот ҳайдаб берилади.

Мойларни тозалаш жараёни даврий равишда тез ҳаракатланувчи аралаштиргичда (мешалька) олиб борилади. Мой билан ишқор аралашмасини ҳосил қилишда сув билан ювиш ва тоза ҳавода қурутиб тозалаш жараёни олиб борилади.

**Сульфат кислотада тозалаш услуби.** Ёқилғи ва мойларни сульфат кислотада тозалаш асосан тўйинмаган углеводородлар билан ноорганик бирикмалардан батомом тозалаш учун олиб борилади. Оддий шароитда сульфат кислота билан тозалашда тўйинган углеводородлар ва циклик углеводородлар сульфат кислота билан ўзаро реакцияга киришмайди. Тўйинмаган (алкен) углеводородлар сульфат кислота билан ўзаро таъсирлашиб нордонли ва олтингугуртли эфирлар ҳосил қилади, шу жумладан полимер маҳсулотлар ва нордон қорамойлар билан аралашма ҳосил қилади.

Нордон қорамойлар таркибидаги нордон эфирлар сульфат кислота билан реакцияга киришади ва маҳсулот таркибидан батомом сиқиб чиқарилади. Кўпчилик эфирлар тозаланаётган маҳсулотда яхши эрийди ва мой ҳосил қилади. Сульфидли бирикмалар ичида водород сульфид, меркаптанлар ва тиофенлар сульфат кислота билан реакцияга киришмайди, қачонки уларга паст ҳароратли шароит яратилса, етарли даражада яхши реакцияга киришади. Бундай бирикмаларнинг сульфат кислотада эришини кўчайтириш, уларнинг молекуляр массасини камайишига олиб келади. Шунинг учун қайнаш даражаси юқори бўлган фракциялардан уларни батомом ажратиш самараси паст.

Белгиланган айланма ҳаракатланувчи қурилмада рангли дистиллятлар сульфат кислотада доимий ишлов бериш орқали мукамал тозаланади. Мой фракцияларини сульфат кислотада тозалаш ишлари даврий равишда айланма ҳаракатланувчи аралаштиргичларда олиб борилмоқда эди, лекин ҳозирги вақтда бу услуб ўрнини селектив тозалаш услуби эгаллади.

## Физик-кимёвий тозалаш услублари

**Селектив эритувчи эритмаларда тозалаш услуби.** Селектив эритувчи эритмалар - асосан мойлар ва хом ашёларни улар таркибига оид бўлмаган турли механик аралашмалардан тозалаш, бундан ташқари хом ашёни турли чиқинди моддалардан тозалаш учун қўлланилади. Бундай тозалаш усулига асосланишнинг сабаби селектив эритувчи эритмалар хом ашё таркибидан ажралиб чиқаётган маҳсулотлар турига қараб бир қанча аралашма ҳосил қилиш қобилиятига эгадир.

Эритувчи эритмаларни хом ашё билан аралаштиришда ҳажм ва масса алмашилиш жараёни юзага келади, натижада хом ашёда мавжуд бўлган моддалар тўплами эритмага ўтади. Аралашма бир хил кўринишли бўлгандан сўнг оч сарғиш қуюқ суюқлик ва шарбатсимон суюқ эритмалар олинади. Хом ашёдан ажратиб олинган **биринчи** суюқлик таркиби - тозаланган маҳсулотлар ва эритувчи эритмалар, **иккинчи суюқлик** таркиби эса эритувчи эритма ва чиқинди моддалардан ташкил топган.

Оч сарғиш (рафинадли) қуюқ суюқлик ва шарбатсимон суюқликлар таркибидан эритувчи эритмалар ҳайдаш йўли билан ажратиб олинади ва қайта фойдаланишга йўналтирилади.

Турли селектив тозалаш услубларида эритувчи эритмалар сифатида маълум босим остида поляр бўлмаган паст молекуляр тузилишли суюқ ёки қуюқ тўйинган (алканли) углеводородлар, поляр бирикмалар ва алифатик кетонлардан фойдаланилади. Поляр эритувчиларда углеводородларнинг эрувчанлиги - эритувчи ва нефть маҳсулотларининг миқдорий нисбатига ва ҳароратига боғлиқдир.

Эритувчи ва хом ашёнинг белгиланган нисбатда бўлиши ҳароратнинг ортиб бориши билан углеводородларни эрувчанлигини оширади ва ниҳоят энг юқори эрувчанликни аниқлаш ҳароратига етади, бу маҳсулотнинг критик эриш ҳарорати (КЭХ), бунда эрувчанлик бир хил фазага ўтади ва бу КЭХ да углеводородлар тўлиқ эрийди.

Критик ҳароратда эрувчанликнинг ўлчами эритувчи эритмаларнинг табиатига ва углеводородларнинг молекуляр тузилишига боғлиқдир. Ароматик углеводородларнинг КЭХ сезиларли даражада паст бўлиб, циклик, циклик ароматик углеводородларга қараганда эрувчанлиги ўртачадир. Нормал углеводородлар энг юқори КЭХ га эгадир.

Поляр эритувчиларни таъсир эттириш моддалар тўплами билан поляр молекулаларни ҳосил қилишга асосланган бўлиб, мой фракциялари таркибида:

поляр молекулалар билан органик кислоталар, феноллар, мўмсимон моддалар;

поляр молекулалар, дипол моментларни ҳосил бўлишига олиб келувчи колдиқ моддалар ҳосил бўлади. Эритма қатламларида мураккаб моддалар тўплами ҳосил бўлади.

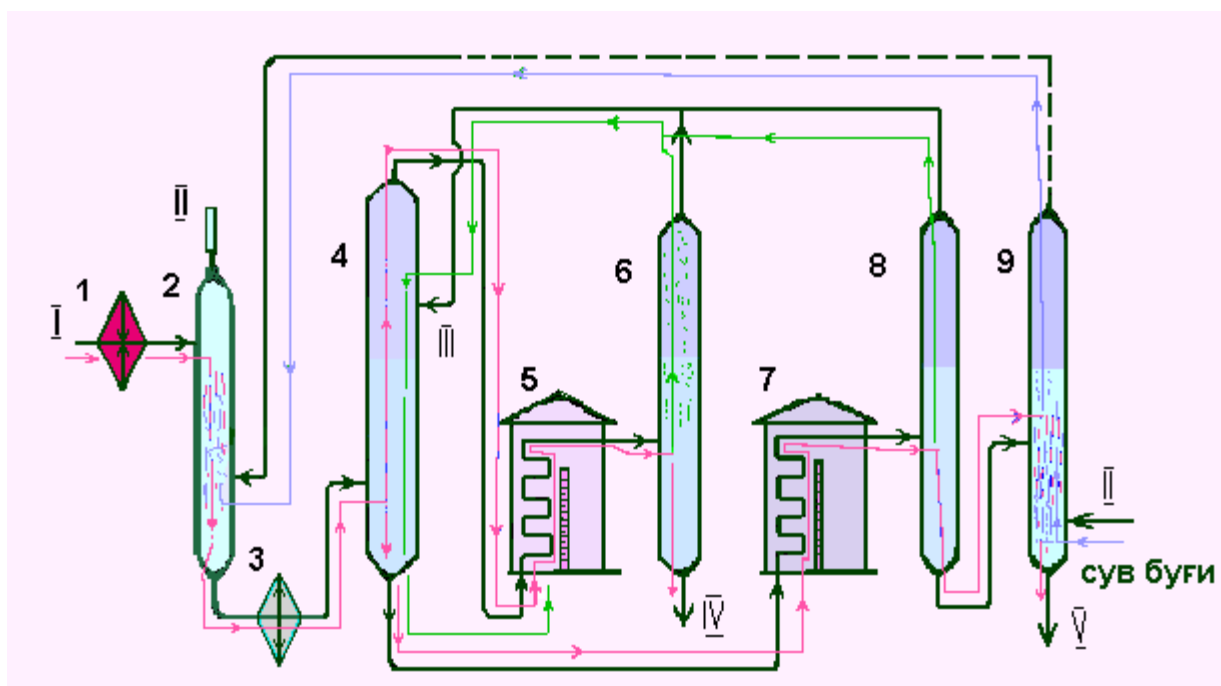
Хом ашёларни тозалаш заводларида оддий кўринишли тик жойлаштирилган цилиндирсимон экстракт колонна бўлиб, бу колоннада хом ашё ва эритувчи эритмалар бир-бирига қарама қарши йўналтирилади. Бундай шароитда эритувчи эритмаларнинг зичлиги тозаланаётган хом ашёнинг зичлигига нисбатан юқори бўлади. Эритувчи эритмалар колоннанинг юқори қисмидан, хом ашё эса пастки қисмидан қарама-қарши йўналтирилади. Икки суяқлик орасидаги таъсирлашувни юқори даражада зичлаштириш учун экстракт колоннанинг ичи қисмига (жипслаштирувчи колоннадан фойдаланилади) жипслаштирувчи колонна ўрнатилган бўлади.

**Фенол билан тозалаш жараёни.** Иссиқлик бериб буғдистиллятлари ҳосил қилувчида хом ашё тахминан 110–115<sup>0</sup>С гача қиздирилади ва насос орқали колоннанинг юқори қисмидаги абсорберга узатилади. Фенол ва сув буғлари юборилиб, туташган жойида хом ашё фенолда эрийди. Абсорбер ичига сув буғи конденсатор-совутгич орқали юборилади. Хом ашё абсорбер куйи қисмидан совутгич орқали экстракцион колоннанинг куйи қисмига узатилади, колоннанинг юқори қисмидан эса эритувчи эритма юборилади. Қарама-қарши юборилган суяқликларнинг ўзора таъсирлашувидан хом ашё зичлигининг бир хиллигига эришилади (фенол ва фурфуролнинг зичлиги катта бирликка эга). Натижада ўзора қарама-қарши юборилган суяқликлар орасида ҳажм ва масса алмашилишидан мой таркибига оид бўлмаган чиқинди моддалар эритма таркибига ўтади (15-расм).

Колонналар пастки қисмига шарбатсимон қуюқ суяқликлар (экстракт) эритмалар тўпланса, колоннанинг юқори қисмида оч сарғиш (рафинадли) қуюқ суяқлик тўпланади. Колоннанинг юқори қисмида сувдан тозаланган маҳсулотларни 80–90% оч сарғиш (рафинатли) қуюқ суяқликлар ва кам миқдорини (10–20%) эритувчи эритмалар ташкил этади. Колоннанинг пастки қисмига эритувчи эритмалар таркибидаги шарбатсимон (экстракт) қуюқ суяқликлар ажралиб чиқади. Сўнг оч сарғиш (рафинатли) қуюқ суяқлик ва шарбатсимон (экстракт) қуюқ суяқликлар алоҳида–алоҳида трубасимон печкада қиздирилади. Қиздирилган суяқликлар буғ ҳолда ректификацион колоннага юборилади ва ректификацион колоннанинг юқори қисмидан суяқлик буғига қарама-қарши сув буғи юборилиб углеводородли моддалардан ҳамда чиқинди аралашмалардан эритувчи эритмалар ажратиб олинади. Шарбатсимон (экстракт) қуюқ суяқликлардан қорамой ва кокс олишда фойдаланилади. Оч сарғиш (рафинатли) қуюқ суяқликлар эса яна қайта тозаланишга берилиб, улардан керакли йўналишдаги тайёр тоза маҳсулотлар олинади.



ФНҚИЗ нинг 37/1-типли қурилмаси мой дистиллятларини селектив эритувчи эритмаларда тозалашга асосланган қурилмадир. Мой дистиллятларини селектив эритувчи эритмаларда тозалаш қурилмаси 1960 йил ишга туширилган. Мой дистиллятларини эритувчи эритма фенол билан тозалашга асосланган. А-37/1 селектив эритувчи эритмаларда тозалаш қурилмаси 1962 йил ишга туширилган.



**4-расм.** Мойларни фенол билан тозалаш жараёнининг технологик схемаси:  
 1 – иссиқлик алмаштиргич; 2 - абсорбер; 3 - совутгич; 4 - экстракцион колонна;  
 5 ва 7 – қувурсимон печка; 6, 8, 9 – ректификацион колонналар;  
 I – хом ашё; II – сув буғи; III – фенол; IV – тозаланган мой; V – олинган шарбатсимон  
 (экстрагированные вещества) моддалар.

Сув ва фенол буғлари азеотроп ҳосил қилади, бу аралашмани кайнаш даражаси фарқ қилмайди. Буғ аралашмасидаги ҳосил бўлган фенол хом ашё билан абсорберга ажралиб ўтади.

Фенол ёки фурфур спиртда тозалаш натижасида хом ашёнинг коксланиши ва зичлиги пасаяди, унинг таркиби тозалаш жараёнида мумсимон моддалардан тоза бўлади ва қовушқоқлик-ҳароратлик хусусияти ортади. Бу моддалар табиий қўшилма моддалар (присадка) ҳам бўлиб, ўта паст ҳароратли шароитда мойларнинг музлаш ҳароратини оширади. (депрессатор ҳисобланади). Бундан ташқари, тозаланган маҳсулотларда тўғри занжирли тўйинган углеводородлар миқдори етарли даражада бўлса, ўта совуқ ҳароратда ҳам музлашга чидамлилиги ортади.

**Селектив эритувчи эритмалар билан асфальтсизлантириш услуги.** Сульфидли нефтдан олинган асосий мой фракцияси қолдиқ маҳсулотлардан олинган мойлардан ўзининг хусусиятлари бўйича фарқ қилади, чунки қолдиқ маҳсулот мойлари таркибида турли хил чиқинди аралашмалар сақлайди. Бундай маҳсулотни тозалашда эритувчи эритмалар танлашни кийинлаштиради. Шу билан бирга қолдиқ маҳсулотлар таркибидан турли хил чиқинди моддалар кўп миқдорда ажралиб чиқади. Шунга боғлиқ ҳолда қолдиқ мойларни дастлаб асфальтсизлантириш мақсадида селектив тозалаш ўтказилади. Селектив тозалаш орқали маҳсулот таркибидаги асфальтли-мумсимон моддалар батафсил тозаланadi. Сўнг селектив тозалаш полициклик углеводородлар ва мум қолдиқларидан тозалаш учун қайта

ишлов олиб борилади. Қолдиқли мойлар таркибидаги асфальтли-мумсимон моддаларнинг асосий қисми - қисқа молекулали тўйинган углеводородларни суюлтириб батомом тозаланади (35-40 ат. босимида кўп миқдорда пропан ажратиб олинади). Ажралиб чиқаётган газлар хом ашё таркибидаги углеводородларга ютилиб эрийди ва аралашмани кучли қиздиришда суюқланиш даражасини кўчайишидан қуюқ асфальтли ва мумсимон моддаларнинг ажралиб чиқишини енгиллаштиради.

Аралашма таркибида пропан миқдорининг ортиб бориши тозаланаётган маҳсулот билан аралашмани куйидаги ўзгаришгача олиб келади. Кўп миқдорда ҳосил бўлган пропан хом ашё таркибида чуқма ҳосил қилмасдан тез эрийди. Аралашма таркибида пропан миқдори ортгандан сўнг асфальтли-мумсимон моддалар ажралиб чиқа бошлайди ва у қатлам ҳосил қилади. Пропаннинг ҳажмига нисбатан 5-8 борабар кўп ҳажмда мумлар ва асфальтли моддаларнинг ажралиб чиқиши шу нарсага олиб келадики, яъни бунда айрим мўмсимон моддаларнинг эрий бошлашига ва тозаланаётган маҳсулот сифатини пасайишига олиб келади.

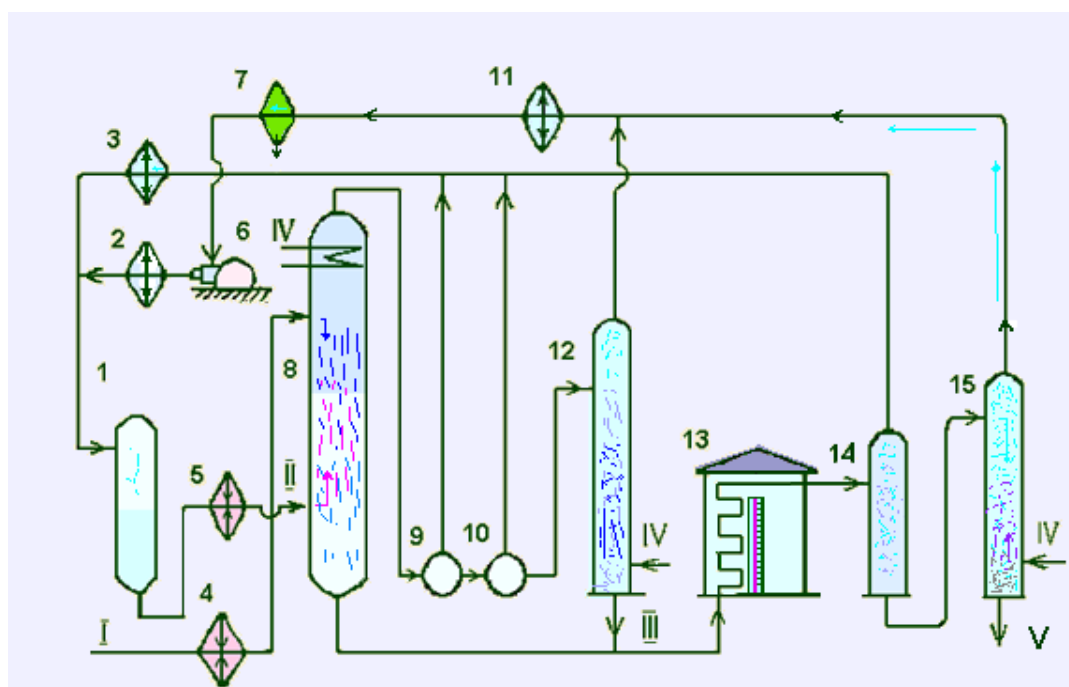
Ҳароратнинг ўзгариши ҳам аралашмага кескин таъсир этади. Ҳароратни  $20^{\circ}\text{C}$  дан  $40^{\circ}\text{C}$  гача ортиши билан эритма таркиби ва углеводородлар тина бошлайди. Ҳарорат  $40^{\circ}\text{C}$  ошганда хом ашё таркибидаги юқори молекуляр тузилишли асфальтли-мумсимон моддалар чуқма ҳосил қила бошлайди, сўнг эритмалар ва углеводородлар тина бошлайди.  $96,7^{\circ}\text{C}$  ҳароратда (пропаннинг критик қайнаш температураси) эритма таркибидаги барча мой фракциялари ажралиб чиқади. Худди шундай ҳароратнинг ўзгариб боришида пропан ёрдамида қолдиқ мойлар таркибидан асфальтлар, мумлар ва мой фракциялари охириги натижагача ажратиб олинади.



ФНҚИЗ нинг 36/1-типли асфальтсизлантириш қурилмаси 1960 йилдан бошлаб ишга туширилган. Асосан юқори сифатли мойлаш материалларини олишга мўлжалланган.

Селектив эритувчи эритмалар ёрдамида асфальтсизлантиришнинг технологик схемаси 5-расмда кўрсатилган. Ҳароратни ўзгартириб буғ дистиллятларини ҳосил қилувчида ҳам ашё 100-150<sup>0</sup>С гача қиздирилади ва ҳам ашё шарбатсимон (экстракт) суюқлик колоннасининг ўрта қисмидан нисбатан юқорироғидан киритилади. Колоннанинг пастки қисмидан эса суюқ пропан қуйилади. Колоннада тозаланаётган ҳам ашё пастга қаратилиб юбориласа, унга қарама-қарши суюқ пропан юқорига қаратилиб ҳайдалади ва бу икки суюқлик орасида ҳажм алмашилиш жараёни юзага келади.

Мойнинг тозаланиш даражасини ошириш учун колоннанинг юқори қисми қўшимча равишда қиздирилади. Оч сарғиш (рафинатли) қуюқ суюқлик таркибидаги пропан мой таркибидан ажратилиб буғлантиргич ва буғ ҳосил қилувчи колоннага ҳайдалади. Шарбатсимон (экстракт) суюқлик колоннасидаги эритма эса қиздириш печкасида 200 – 250<sup>0</sup>С гача қиздириш йўли билан буғлантирилгач ва буғ ҳосил қилувчи колоннага ҳайдалади. Юқори босим остида пропан буғлари конденсатор-совутгичда конденсацияланиб (буғлар тўпланиб суюқ фазага ўтиши), сув буғидан тўлиқ ажралгандан сўнг паст босимда конденсат секин юқорига кўтарилгач компрессор билан сиқиб ҳайдалиб конденсатор-совутгичда совутилади ва оралик йиғгичга суюқ ҳолатда тушади. Йиғиб олинган суюқлик яна иссиқлик алмамаштиргич орқали қиздирилиб қайта ҳайдалади.

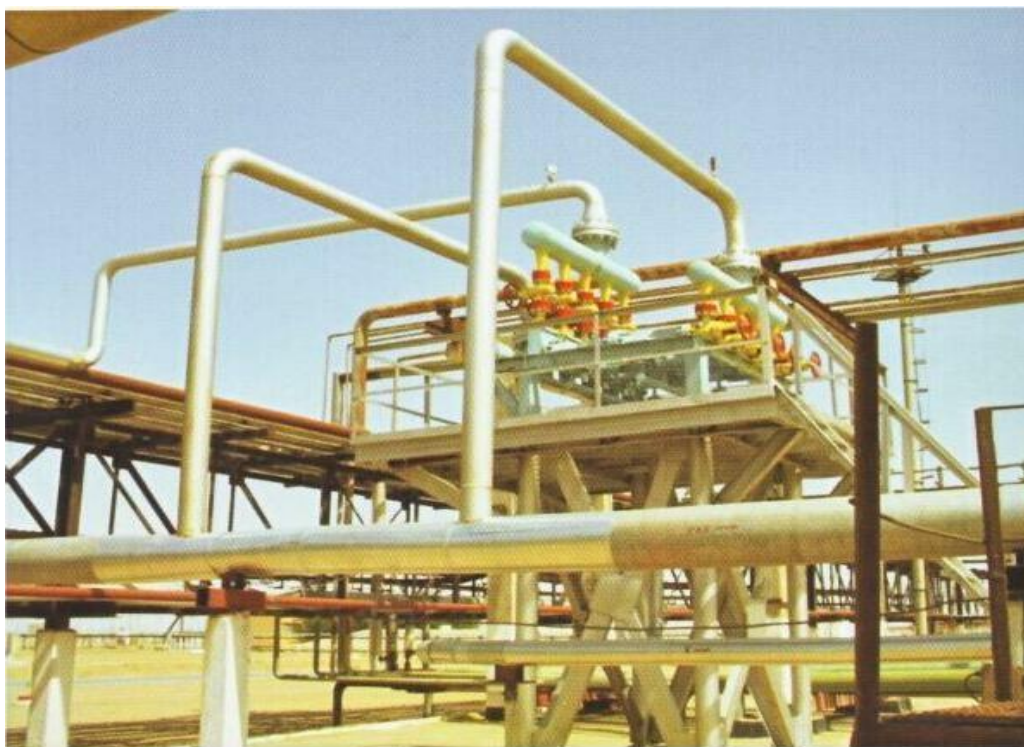


**5-расм.** Мойларни селектив эритувчи эритмалар билан асфальтсизлантириш жараёнининг технологик схемаси:

1 – йиғгич; 2,3 ва 11-совутгич; 4 ва 5 - иссиқлик алмаштиргич; 6 - компрессор; 7 – тоза маҳсулотни босқичма-босқич кўтарилиши; 8 - шарбатсимон суюқлик (экстракцион

колонна) колоннаси; 9 ва 10 - пропанни буғлантиргич; 12 - буғ ҳосил қилувчи колонна; 13 – трубасимон печка; 14 - буғлатгич; 15 - буғ ҳосил қилувчи колонна.

I – хом ашё; II – пропан; III – тозаланаётган маҳсулот; IV – сув буғи;  
V – чиқинди моддалар.



Маҳсулотларни юқори кўтариб берувчи қувурлар

**Мой фракцияларини парафинсизлантириш услуги.** Мой фракцияларини парафинли моддалардан тозалаш жараёнининг ўтказишдан асосий мақсад паст ҳароратли шароитларда тўнглаш ва музлашга



чидамлилигини ошириш учун эритувчи эритмалар ёрдамида паст ҳароратда енгил ва тез музловчи углеводородлардан тозаланилади. Тозалаш олди мойларга паст ҳароратда музлашга бардошли бўлган эритмалар қўшилади. Бу эритмалар мойлар таркибидаги парафин ва церезинлар билан аралашма ҳосил қилмайди. Сўнг аралашма паст ҳароратда охирги белгиланган ҳароратгача совутилади ва ниҳоят парафинлар, церезинлар ва шунга ўхшаш моддалар кристалл ҳолатга ўтади ва аралашмадан енгил ажралиб чиқади. Эритмали суюқ мой фракциясининг физик ҳолати паст ҳароратда ўзгармайди, яъни музламайди.

Паст ҳароратда мой фракциясининг музлаш ҳароратини (эритувчи эритмалар) оширувчи суюқликлар сифатида 35% ацетон ва 65% толуол қўлланилади. Сўнг аралашма яхши аралашуви учун 60-70<sup>0</sup>С гача қиздирилади. Аралашма бир хил кўриниш ҳосил қилгунча қиздириш давом эттирилади. Мақсад кристалланувчи моддаларнинг аралашмадан ажралиб чиқишини тезлаштиришдир. Мой ва эритувчи эритмалар аралашмаси дастлаб сув билан, сўнг совуқ ҳолдаги парафинсизлантирилган мой билан ва ниҳоят охириги иш аммиак билан совутилади.

Совутиш жараёни горизонтал ҳолатда ўрнатилган кристаллантирувчи «кувурдан→кувурга» йўналтириш орқали совутиш амалга оширилади. Кувурларнинг ички қисмига илгакли айланувчи вал ўрнатилган. Бу вал айланма ҳаракатда ҳаракатланиб, совутиш натижасида труба деворларига муз кристаллари ёпишиб қотиб қолишига йўл қўймайди. Совутилган маҳсулот труба ичига ҳайдаб берилади, совутгич эса трубалар ора жойлаштирилган бўлади.

Совутилган аралашмадаги парафин ва церезин кристаллари филтрлаш ёки центрифугадан ўтказиб тозаланса, таркиби парафинсизлаштирилган мой фракцияларидан эритувчи эритмалар қайнатиб ҳайдаш йўли билан ажратиб олинади.

**CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - карбамид билан парафинсизлантириш услуги.** Совуқ ҳароратли шароитларда дизел ёқилғиси, авиакеросинлар ҳамда кам қовушқоқли дистиллятлар таркибида парафин кристаллари ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида карбамид (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) билан парафинсизлантириш услуги қўлланилади. Чунки, карбамид – CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> хона ҳароратида кристалланувчи моддалар билан углеводородли боғланиш занжирини ҳосил қилади ва карбамид – CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> аралаштирилган аралашма 70-80<sup>0</sup>С гача қиздирилгандагина таркиби қайта парчаланаяди.

Углеводородларни карбамид билан комплекс бирикма ҳосил қилиш хусусияти уларнинг молекуляр тузилиши ва молекуляр массасига боғлиқдир.

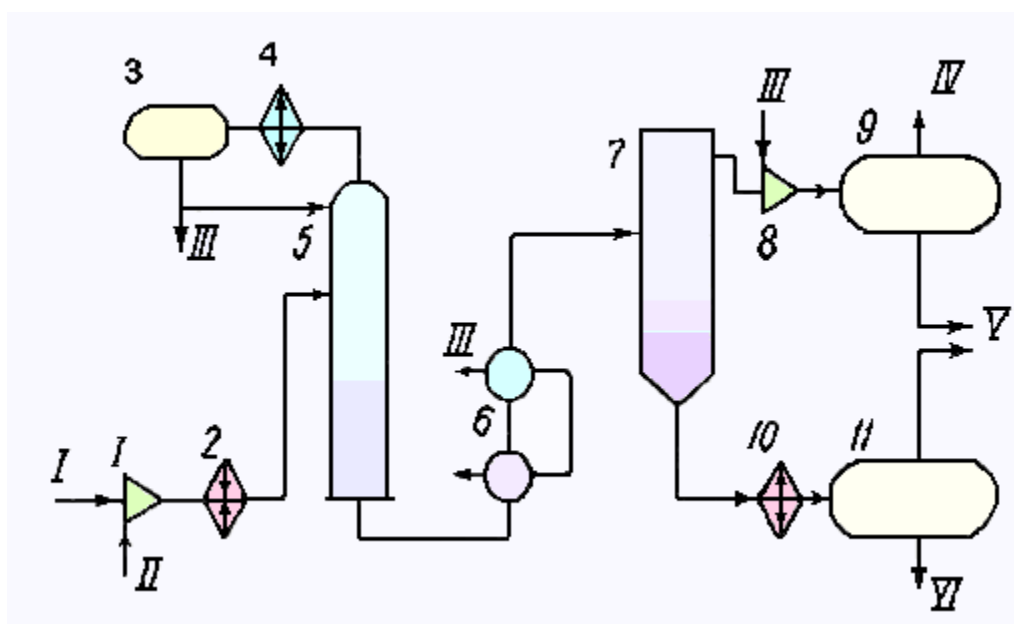


ФНҚИЗ нинг 39/1-типли мойларни парафинсизлантириш қурилмаси 1961 йил ишга туширилган. Бу қурилма сариқ суюқликлар таркибидан парафинли углеводородларни ажратиб чиқариш учун мўлжалланган.

Ёнаки гуруҳларида метил радикалига эга бўлган тўғри занжирли тўйинган углеводородлар комплекс бирикма ҳосил қилиши учун молекуласида углерод атомлари сони 10-13 тага тенг бўлиши талаб этилади; агар ёнаки гуруҳда этил радикаллари бўлса, бундай бирикмани ҳосил қилиши учун молекула занжирида углерод атомлари сони 24 тадан кам бўлмаслиги талаб этилади.

Аралашма таркибига спиртлар, кетонлар ва бошқа шунга ўхшаш моддаларнинг кристалл бирикмалари тўпламини (комплексини) ҳосил бўлиши шунча тезлашади. Тозаланаётган маҳсулот таркибида фаол моддалар (мумлар, бўрлар, олтингугуртли бирикмалар) ва механик аралашмалар каттик ва суюқ фазаларга ажралади. Сўнг кристалл бирикмалар тўпламини (комплексини) ҳосил бўлиш жараёни секинлашади. Ҳосил қилинган кристалл бирикмалар тўпламини (комплексини) суюқ фазадан ажратиш учун тиндириш ва филтрлаш ўтказилади. Дизел ёқилғилари учун кристалл бирикмалар тўпламини (комплексини) ҳосил қилиш жараёни  $20-30^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ва мойлар учун  $30-45^{\circ}\text{C}$  ҳароратда олиб борилади.

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  - карбамид билан парафинсизлантириш жараёнининг технологик схемаси 6-расмда келтирилган. Тозаланаётган маҳсулот спирт - карбамидли эритма билан аралаштирилади ва совутгич орқали реакторни пастки қисмидан қуюлади. Карбамидли эритма ва нефть маҳсулотлари етарлича аралашиб олиши учун реакторнинг юқори қисмидан совутгичга қараб суюқлик аралашмаси айланма (циркуляция) ҳаракат қилдирилади, яъни йиғгич ва реактор оралиғида амалга оширилади. Аралашманинг бошқа қисми айланма (циркуляция) ҳаракат қилдирувчи реактор–совутгичга юборилади. Реакторда ҳарорат  $25\text{--}35^\circ\text{C}$  оралиғида ўзгартирилмасдан ушлаб турилади.



**6-расм.** Карбамид ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) билан парафинсизлантириш жараёнининг технологик схемаси:  
 1 ва 8 – аралаштиргичлар; 2 ва 10 – иссиқлик алмаштиргичлар (теплообменники);  
 3, 9 ва 11 – йиғгич; 4 – совутгич; 5 – ректификацион колонна; 6 – реакторлар–совутгич;  
 7 – тиндиргич.  
 I – хом ашё; II – спиртли карбамидли эритма; III – сув;  
 IV – парафинсизлаштирилаётган дистиллят; V – карбамидли эритма; VI – парафин.

Парафинсизлаштирилаётган аралашмали моддалар, яъни кристалл бирикмалар тўпламини ҳосил қилувчи моддалар ва карбамидли аралашмалар иккинчи реакторнинг юқори қисмидан тиндирувчига ҳайдаб ўтказилади. Аралашма тиндиргичга ўтиш олдида (8) аралаштиргичда карбамидни ювиш учун сув қуйилади ва тиндиргичга ўтказилади. Тиндиргичга келиб тушган маҳсулотлар қисмларга ажралади, яъни тиндиргичнинг юқори қисмига енгил парафинсизлантирилган суюқ тоза маҳсулот ҳайдаб олинса, тиндиргичнинг пастки қисмидан кристалл бирикмалар тўпламини ҳосил қилувчи (парафинли бирикмалар) моддалар ва карбамидли эритмалар иссиқлик алмаштиргич орқали ўтказилиб қиздирилади ва тиндиргичга тушади. Тиндиргичда карбамидли эритмалардан парафинлар алоҳида-алоҳида қилиб ажратиб олинади ва карбамидли эритма қайта тозалаш жараёнига берилади.

**Ёқилғи ва мойларни суюқ водород катализаторида тозалаш (гидротозалаш) услуги.** Ёқилғи ва мойлар таркибини сульфидли, кислородли ва азотли бирикмалардан суюқ водород катализатори иштирокида тозалаш услуги энг самарали услубдир.

Суюқ водород катализатори иштирокида (гидротозалаш) тозалаш жараёнида сульфидли бирикмалар бир қанча қисмларга: меркаптанлар, сульфидлар ва дисульфидларга енгил парчаланеди. Натижада водород сульфид ( $H_2S$ ), тўйинган (алканлар) ва тўйинмаган (алкенлар) углеводородлар ҳосил бўлади. Тиофанлар, тиофенлар ва сульфидли бирикмалар нисбатан занжирлари мураккаб тузилишга эга, шу сабабли қийин парчаланеди. Умуман олганда сульфидли бирикмаларнинг молекуляр массаси ортиши ва занжир тузилишининг мураккаблашуви сабабли гидрогенизация жараёнида маҳсулотни олтингугуртсизлантириш жадаллиги пасаяди. Шунинг учун сульфидли нефтлардан олинган керосин-газойлли ва нисбатан оғир фракцияларни таркибида юқори молекуляр массали циклик сульфидли бирикмаларнинг мавжудлиги суюқ водород (гидротозалаш) катализатори иштирокида бензинларни тозалашга нисбатан қийинчилик туғдиради ва шу сабабли самараси пастрок. Керосин-газойлли ва енгил мой фракцияларни тозалаш жараёни нисбатан мураккабдир.

Суюқ водород катализатори иштирокида (гидротозалаш) тозалашда азот ва кислородли бирикмаларни парчаланишидан аммиак ( $NH_3$ ) ва сув ( $H_2O$ ) ҳосил бўлади. Бундан ташқари бир қанча бошқа углеводородларнинг ўзаро реакцияга киришиши натижасида масалан, уларнинг изомерлари, дегидроцикланлар, дегидроциклоалканлар, гидроалканларни ҳам ҳосил бўлишига олиб келади.

Жараённинг боришидаги асосий омиллар қуйидагилардир: ҳарорат, босим ва реакция натижасида асосий маҳсулотларнинг пайдо бўлишидир.  $340^{\circ}C$  дан паст ҳароратда тозаланаётган мой таркибидан олтингугурт ва ҳар хил хом ашёларни ажралиб чиқиши катализатор таъсири остида жадаллашади, агар ҳарорат  $420^{\circ}C$  дан юқори бўлса, катализаторлар иштирокида тозаланаётган мойларнинг коксланиши бошланади ва шу билан бир вақтда тўйинмаган (алкенли) ва ароматик углеводородларнинг гидратланиш жадаллиги ортади.

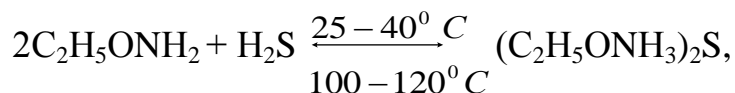
Ароматик углеводородларнинг гидратланиши – бу фақат водород катализаторининг сарфини ортиришдан ташқари олинаётган бензин фракцияларини детонацияга бардошлигини пасайтиради.

Тез учувчи ҳаво йўллари двигателлари учун мўлжалланган махсус ёқилғи маркаларини ишлаб чиқишда ёқилғи сифатини ошириш ягона йўли гидриратлаш жараёнида ароматик углеводородлар→циклик углеводородларга алмаштирилади. Водород катализатори иштирокида (гидротозалаш) тозалашда реакторда босим бир меъёрда, яъни 20-70 атмосфера босими остида ушлаб турилади.

Реакция жойига хом ашёнинг келиб тушиш вақти қанчалик узайса, реакция тезлиги ва маҳсулотни тозаланиш даражаси шунчалик ўсиб боради,

лекин қурилманинг ишлаб чиқариш даражаси пасаяди. Хом ашё иссиқлик алмаштиргич орқали насос билан кучли совуқ газ оқимида айланма ҳаракатлантиручи аралаштиргичга ҳайдаб берилади. Хом ашё аралаштиргичда мукамал аралаштирилади ва сўнг 30-50 атмосфера босими остида трубасимон печкага ҳайдаб берилади. Айланма ҳаракатлантирувчидан узатиб берилган совуқ газ оқимини меъёрлаштириш учун аралашма 380<sup>0</sup>С гача қиздирилгач реакторга бориб тушади. Реакция маҳсулоти конденсатор-совутгич орқали совутилади ва юқори босим билан газ сепараторига бориб тушади. Газ сепараторида юқори босимли совуқ газ моноэтанолламин ёрдамида водород сульфиддан (H<sub>2</sub>S) тозаланади ва реакция жараёнига қайтарилади. Реакциянинг суёқ маҳсулотлари паст босимда редукцион клапан орқали газ сепараторига келиб тушади ва сўнг сепараторда тозалангач ректификацион колоннага ҳайдаб берилади.

Босим берувчи совуқ газни водород сульфиддан (H<sub>2</sub>S) тозалаш жараёни абсорберда қуйидагича: моноэтанолламиннинг сувли эритмаси 25–40<sup>0</sup>С ҳароратда совутгичда совутиш орқали водород сульфиддан (H<sub>2</sub>S) тозалаб олинади. Абсорберда аминосульфид ҳосил бўлади:



Сўнг иссиқлик алмаштиргичда қиздирилиб деабсорберга узатилади. Деабсорберда яна қайта водород сульфиддан (H<sub>2</sub>S) тозаланиб моноэтанолламинга парчланади.

Ҳозирги вақтда юқори ҳароратда қайнайдиган мойларни суёқ водород катализатор билан (гидротозалаш) тозалаш услуби селектив тозалаш услуби билан алмаштирилган. Суёқ водород катализатор билан (гидротозалаш) тозалаш услуби энг самарали тозалаш усуллардан бири бўлиб, бу усулда мойлар тозаланганда фақатгина сульфидли бирикмалардан тозаланиб қолмасдан, балки бошланғич хом ашё таркибидаги молекулаларнинг мукамал кимёвий ўзгаришга учрайди, натижада мумсимон моддалар ва полициклик углеводородлар миқдори кескин камаяди. Ўз навбатида коксланиш ҳам кескин камаяди ва мойларнинг ҳар қандай юқори ҳарорат шароитида қовушқоқлик хусусияти яхшиланади.

### Тайёр ёқилғи сортларини олиниши

**Нефть** – ёнувчан суёқ фойдали қазилма бўлиб углеводородларнинг муҳим табиий манбаидир. Нефть – ёқимсиз ҳидли, кул ранг, тўқ жигар ранг, баъзан оч сариқ ва қора мойсимон суёқлик. У сувдан енгил (зичлиги 0,73 дан 0,95 г/см<sup>3</sup> гача) бўлиб, бензин, бензол, хлороформ ва бошқа органик эритувчиларда эрийди, сувда эса эримайди. Кўпчилик эътироф этган назарияга кўра, нефть ўсимлик ва ҳайвонот қолдиқларининг чуқур

Ўзгаришлари натижасида ҳосил бўлган маҳсулотдир. Юқори босим ва ҳароратда анаэроб бактерияларнинг фаолияти, радиоактив нурланишларнинг таъсири ва эҳтимол лойларнинг каталитик таъсири натижасида ўсимлик ва ҳайвон организмидаги ёғлар, углеводлар, оксиллар, нефть, газ ҳамда бошқа моддаларни ҳосил қилган.

Нефтнинг элементар таркиби ўртача 82-87% С, 10-14% Н ва 0,5-2% О, N, S дан иборат. Баъзи нефтлар таркибида олтингугурт 5% гача бўлади.

Нефть кўп сонли органик моддаларнинг мураккаб аралашмасидир. Нефтнинг асосий қисми (оғирлигининг 80-95%) тўйинган, алициклик ва ароматик углеводородлардан ташкил топган. Нефть таркибида тўйинмаган углеводородлар деярли учрамайди.

Газ ва қаттиқ углеводородлар нефтда эриган ҳолатда бўлиб, нефть ер остидан юқорига чиққанда босим камайиши натижасида газсимон углеводородлар йўлдош газлар тарзида ажралиб чиқади. Алициклик углеводородлар, асосан циклопентан ва циклогексан ҳосилалари ҳамда бир ёки бир неча ён занжирлари икки, уч ва кўп ҳалқали мураккаб полициклик углеводородлар тарзида, ароматик углеводородлар эса бензол ва унинг гомологлари, шунингдек нафталин, антрацен ва бошқа кўп ядроли ароматик бирикмалар ҳамда уларнинг гомологлари тарзида бўлади. Ароматик углеводородлар деярли барча нефтлар таркибида турли миқдорда учрайди, лекин уларнинг умумий миқдори алициклик углеводородлардан кам бўлади. Нефть таркибида углеводородлардан ташқари кўп ядроли гетероциклик бирикмалар, олтингугуртли бирикмалар (меркаптанлар (R-SH), сульфидлар (R-S-R<sup>1</sup>), тиофен ҳосиллари ва ҳ.к.), нафтен кислоталар, феноллар, минерал аралашмалар (сув ва кум, тупроқ заррачалари, баъзи минерал тузларнинг эритмалари) ва кўпгина бошқа моддалар учрайди. Таркибидаги қайси углеводород кўп - озлигига қараб нефтлар парафинли, нафтенли, нафтен-парафинли, нафтен-ароматик ва парафин-нафтен-ароматик нефтларга бўлинади.

Нефть химия саноати учун қимматли хом ашё бўлиб, ундан ҳозирги вақтда 3 минг хилдан ортиқ маҳсулот олинади.

**Бензин олиниши.** Тайёр ҳолдаги ёқилғи, мойлаш материаллари ва махсус суюқликларнинг тоза сортлари - табиий нефтни тозалаш йўли билан бир қаторда тозаланган нефтга кимёвий синтез маҳсулотларини аралаштириш йўли билан ҳам олинади. Тайёр тоза маҳсулотларни қўллашга тавсия этилганлиги ва сифатига қўйилган талабларга боғлиқ ҳолда асоси нефтли тозаланган маҳсулот ва аралаштирилган компонентларга мос равишдаги кимёвий қўшилма моддалар қўшиб ишлаб чиқарилади.

Сурков (солидоллар) мойларини тайёрлашдан олдин дастлабки нефтли сурков маҳсулотларини агрегат ҳолати сунъий услубда ўзгартирилади.

Қазиб олинган нефть газ, сув, сульфидли бирикмалар, нафтен кислоталар ва механикавий аралашмалардан тозалангандан сўнг одатдаги (50-60 ат. босимида) босимда ҳайдалади ва учта фракцияга ажратилади: 30 дан 180–205<sup>0</sup>С гача қайнайдиган биринчи фракция хом бензин ёки газолин

дейилади. Газолин қайта ҳайдалиб, авиация бензинлари ва автомобиль бензинлари олинади. Бензин таркибида юздан ортиқ индивидуал моддалар борлиги аниқланган, улар асосан  $C_5-C_{11}$  таркибли углеводородлардир. Газолиннинг энг енгил, яъни  $30-80^{\circ}C$  қайнайдиган қисми петролей эфир дейилади. У асосан пентан ва гексанлардан иборат. Автомобиллар учун ишлаб чиқарилаётган асосий бензин фракциялари нефтни тўғри ( $35$  дан  $180-205^{\circ}C$  ҳароратда) ҳайдаш, каталитик (крекинг) парчалаш, бойитилган фракция олиб қўшиш ва баъзан термик (крекинг) парчалаш (ҳайдашда бензин фракциясини қайнаш ҳарорати  $35$  дан  $180-205^{\circ}C$  гача) йўли билан олинади. Автомобиль бензинларига газлардан олинган бензинни ҳам қўшиб ишлатиш мумкин. Газлардан олинаётган турғун бензинлар - махсус бензинларни турғунлаштирувчи қурилмалар ва газларни фракцияловчи қурилмаларда нефтни қайта ишлашда олинган газолин фракциялари ва газсимон (алкиллаш ва полимерлаш маҳсулотлари) углеводородларни каталитик қайта ишлаш йўли билан олинади.

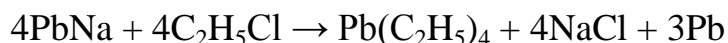
**Авиация бензинлари.** Авиация бензинлари нефтни тўғри ҳайдаш йўли билан олинган бўлиб, таркибида икки босқичли каталитик парчалаш ва каталитик парчалашда олинган бой фракциялар қўшилган юқори октанли компонентлардан: индивидуал углеводородлар (изопентан, изооктан), изобутанни алкиллаш маҳсулотлари ва бензол ҳалқасида алкил группага алмашганда алкилбензоллардан (алкилбензинлар ва алкилбензоллар) ташкил топган.

3- схема



Бензиннинг детонацион турғунлигини ошириш учун антидетонатор сифатида тетраэтилқўрғошин  $Pb(C_2H_5)_4$  ва оксидланишига қарши фенолли и аминифенолли суюқ моддалар қўлланилади. Бензинларга антедетонатор сифатида қўшиладиган тетраэтилқўрғошин  $Pb(C_2H_5)_4$  қўрғошин-натрий қотишмасига этилхлорид таъсир эттириш йўли билан олинади. Тетраэтилқўрғошиннинг (ТЭҚ) олиниш жараёни 3 схемада келтирилган.

Реакция мис сульфат ( $CuSO_4$ ) катализатор иштирокида 30 атмосфера босими остида боради:



Реакция бошланишида бошланғич ҳарорат  $35^{\circ}C$  бўлиб, сўнг ҳарорат  $40 - 60^{\circ}C$  гача оширилади. Реакция иссиқлик ажралиши билан боради. Реакция 2-6 соат давомида тугайди, сўнг ҳосил бўлган суюқ тетраэтилқўрғошин сув буғида ювиб ҳайдалади.

Бензинлар таркибига суюқ тетраэтилқўрғошин этилли суюқлик билан қўшиб солинади.

Бензинлар таркибига ТЭҚ га этилли суюқлик қўшилади, ишлаб чиқариш шароитида уларнинг аралашмасига галогенли углеводородлар: этил бромид, дибромэтанол ва альфахлорнафталин таъсир эттириш йўли билан олинади. Бензинга оз миқдорда антидетонаторлар, масалан, этил суюқлиги (тетраэтилқўрғошин -  $Pb(C_2H_5)_4$  билан этил бромид -  $C_2H_5Br$  аралашмаси) қўшилса уларнинг октан сони кескин ошади. Бундай бензинлар «этиланган» бензинлар дейилади ва этиланган бензинлар жуда заҳарли ҳисобланади.

Этиланган бензин заҳарли, шунинг учун уларга ёрқин ранг берилади: ёрқин сариқ, яшил, сариқ.

Кейинги вақтларда таркибида марганец сақлаган  $C_5H_5Mn(Co)_5$  типдаги металлорганик антидетонаторлар олинмоқда. Улар этил суюқлигига нисбатан самарали бўлиб, заҳарли эмас. Бу антидетонаторларни яхши сорт бензинларга қўшиб, октан сони 135 гача бўлган ёқилғилар олинади.

**Ҳаво-реактив двигателлари учун мўлжалланган ёқилғининг олиниши.** Нефтни тўғри ҳайдаш, яъни 135 дан  $280 - 315^{\circ}C$  гача қайнайдиган иккинчи фракцияда хом керосин фракцияси олиниб қайта ҳайдалади ва керосиннинг турли сортлари олинади. Сульфидли нефтлар қайта ишланганда ишқор ва суюқ водород катализатори билан тозалаш услубларидан белгиланган ёқилғи сортларини олишда керосин фракциясидан фойдаланилади. Сўнг фракция ишқор ва катализатор аралашмасидан қайта тозаланади.

Ҳаво-реактив двигателлари учун мўлжалланган ёқилғиларни паст ҳарорат шароитида ҳайдаб берувчанлигини яхшиловчи энг самарали қўшилма моддалар кенг тарқалган бўлиб, булар этилцеллозоль ва тетрагидрофурфурил спиртлардир.

Этилцеллозоль – этил эфири ва этиленгликолдан иборат бўлиб, у ректификада этилен оксиди ва этил спиртини аралаштириш йўли билан



олинади. Аралашмада 7 – 15% этилен оксид ва 85 – 93% этил спирт бўлиб, улар этерификатор аппаратида 160 – 200<sup>0</sup>С ҳароратда ва 30 атмосфера босим остида реакцияга киришади. Этерификаторда маҳсулотнинг ҳосил бўлишига 1 – 1,5 соат вақт кетади.

**Дизель ва котель ёқилғиларининг олиниши.** Тез юрувчи дизель двигателларининг ёқилғи истъемол қилиш тизимида ишчи аралашмани сиқиш тактида жадал ўт олишини таъминлаш учун нефтни тўғри (180–350<sup>0</sup>С) ҳайдашдан олинган ўртача фракциясидан, айрим вазиятларда суюқ водород (гидротозалаш) катализатори иштирокида тозалашдан ва парафинсизлаштиришдан олинган фракциялардан фойдаланилади. Ёқилғи таркибига каталитик парчалашда олинган (крекинг) енгил газойлдан 20% гача кўшишга рухсат берилади. Турғун (тинч ишловчи) двигателлар учун дизель ёқилғисининг оғир дистиллятлари қўлланилади. Мазут ёқилғилари термик парчалашнинг қолдиқ маҳсулотлари ва оғир таркибли маҳсулотларни коксдашдаги маҳсулотларидан ташкил топган. Паст ҳароратли шароитларда денгиз техник воситалари учун мўлжалланган мазутларни ёқилғи истъемол қилиш тизимида тез ҳайдалиб берувчанлигини яхшилашда дизель ёқилғиси кўшилади.

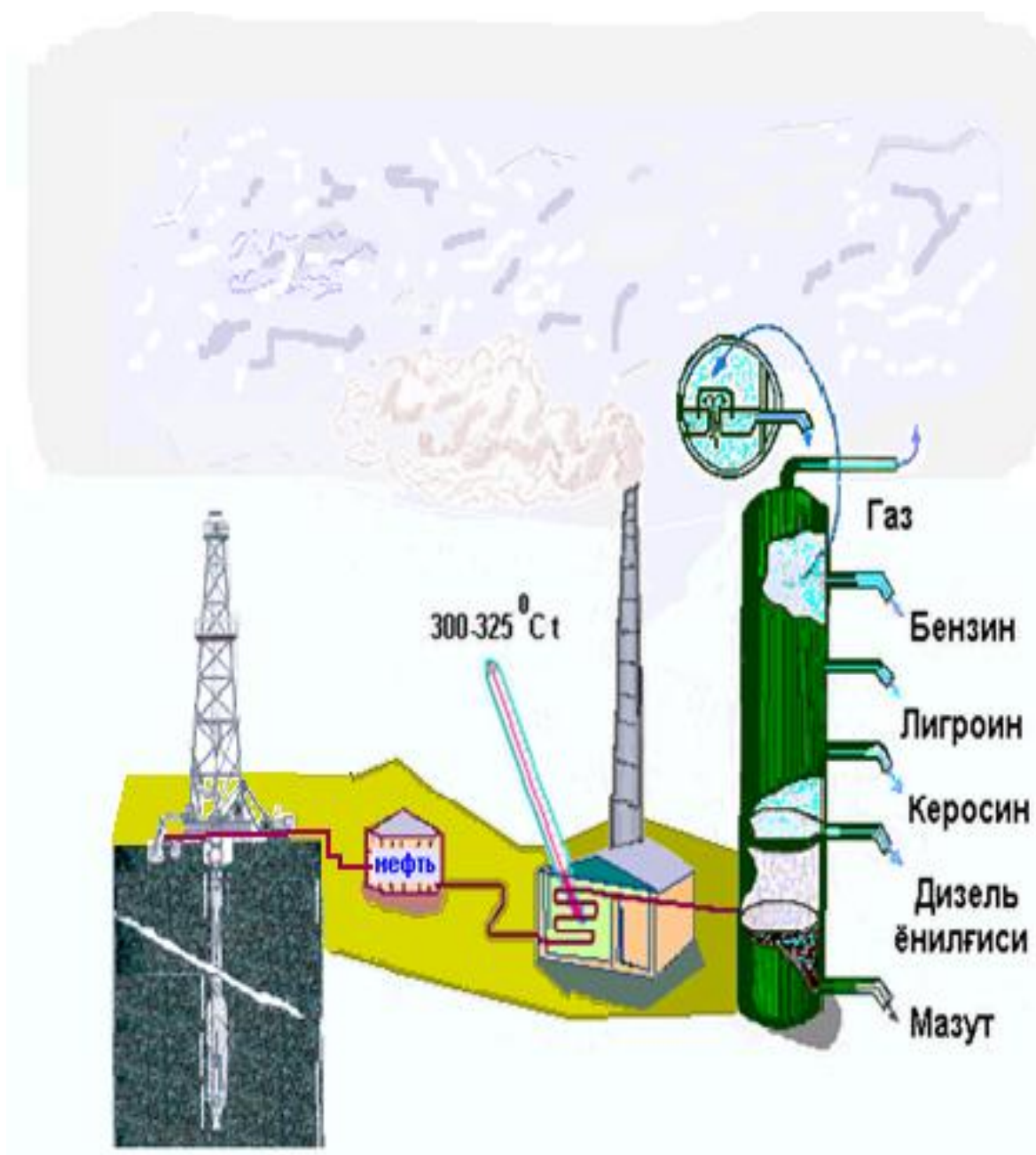
**Ёқилғиларнинг олиниши.** Нефздан энг биринчи оддий жараёнда ёқилғи олиш – бу нефтни тўғри ҳайдашдир. Нефтни тўғри ҳайдаш қуйида, яъни 7-расмда кўрсатилган.

Атмосфера босими остида нефть (50-60 ат.босим) қиздирилганда дастлаб унинг таркибидан энг енгил углеводородлар, сўнг ҳарорат яна оширилганда ўртача ва нисбатан оғир молекулали углеводородлар буғлана бошлайди. Углеводородларнинг конденсациялашда қайнаш даражаси турлича бўлган нефтнинг турли фракциялари олинади (8-расм).

Олинаётган нефть фракциялари, яъни қайнаш даражаси 35<sup>0</sup>С дан 205<sup>0</sup>С гача – бензинлар, қайнаш даражаси 120<sup>0</sup>С дан 240<sup>0</sup>С гача - лигроин, 60<sup>0</sup>С дан 315<sup>0</sup>С гача - реактив ёқилғилар, 150<sup>0</sup>С дан 315<sup>0</sup>С - авиакеросинлар, 150<sup>0</sup>С дан 360<sup>0</sup>С гача – дизель ёқилғилари, 230<sup>0</sup>С дан 360<sup>0</sup>С гача – газойл, 300<sup>0</sup>С дан 400<sup>0</sup>С гача - мой дистиллят фракциялари деб аталади.

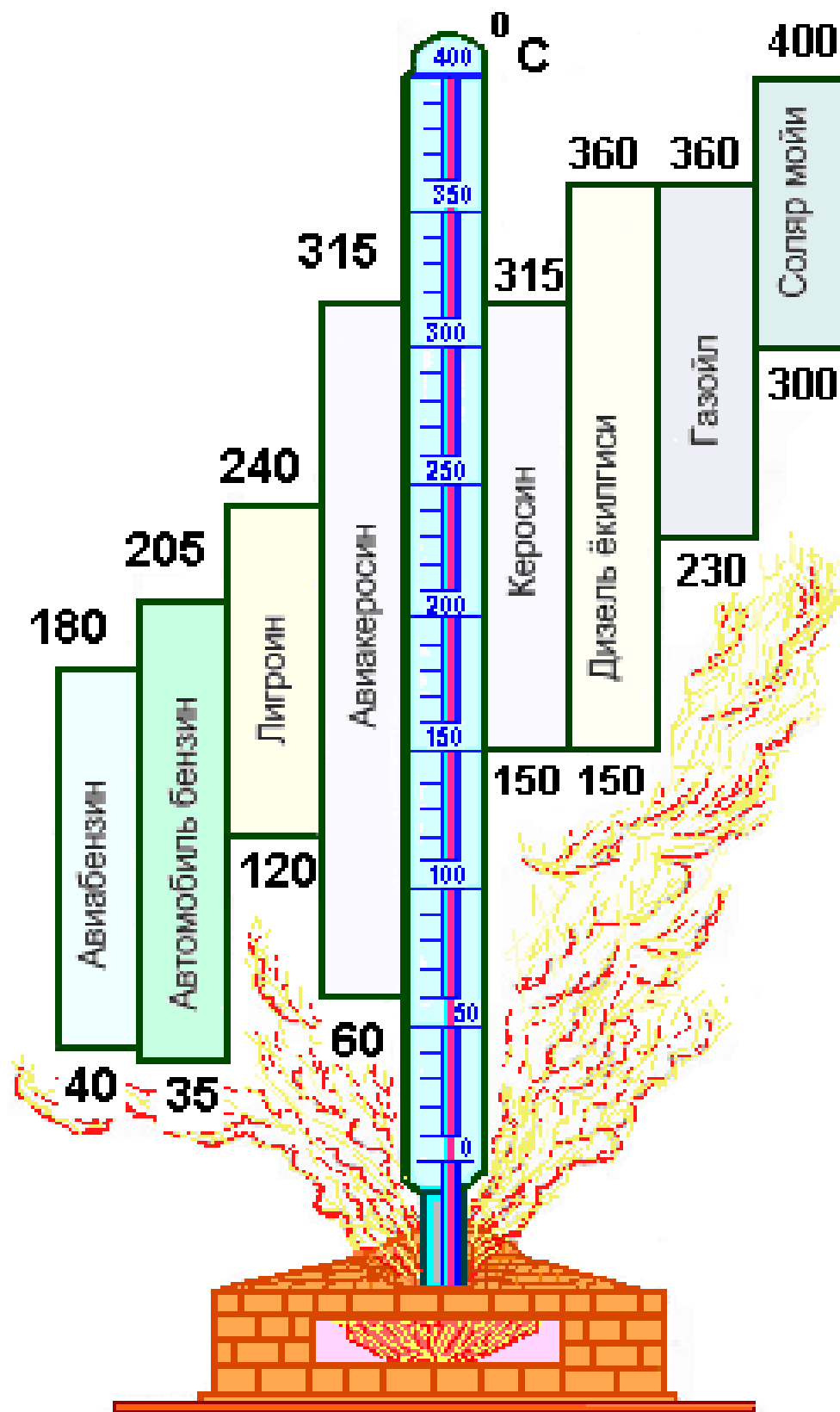
Нефтни тўғри ҳайдашдан қолган қолдиқ маҳсулотлар - мазут деб аталади.

Тўғри ҳайдашда олинган ёқилғилар қайта тозаланиши учун махсус тозалаш жараёнига берилади.



**7 - расм.** Нефтни тўғри ҳайдаш.

Нефть қувурсимон печда қиздирилади ва сўнг буғ ҳолатида ректификацион колоннага келиб тушади. У жойда фракцияларга ажратувчи тарелкалар бўлиб, буғ ҳолдаги фракциялар, яъни углеводородларнинг буғлари конденсацияланади.



**8-расм.** Нефть маҳсулотларининг қайнаш даражаси кўрсаткичлари



**Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи**

### **Мойловчи мойларнинг олиниши**

**Мотор мойининг олиниши.** Мотор мойлари асосан нефтни тўғри ҳайдашдаги қолдиқ маҳсулотлар ва дистиллятлардан тайёрлаб олинади. Тайёрланган маҳсулотлар турли усулларда тозалаб олинади. Дистиллятлар ва қолдиқ маҳсулотлар аралашмаси турли нисбатларда аралаштирилади.

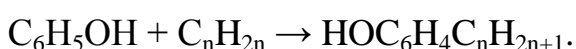
Мотор мойларини ҳайдалувчанлик, чидамлилик, ҳимоялаш ва емиришга қарши хусусиятларини ошириш учун таркибига композицион қўшилма моддалар белгиланган мақсадда киритилган.

Трансмиссия мойлари оғир фракцион қолдиқ маҳсулотлар ва шарбатсимон (экстракт) суюқликлардан тозалаб олинади. Трансмиссия мойларини олишда улар таркибига олтингугуртли, хлорли ва фосфорли органик моддалар қўшимча қилинади.

**Мойловчи мойлар учун қўшилма моддаларнинг олиниши.** Мойловчи мойлар учун олинган қўшилма моддалар ичида энг кенг тарқалгани кўп функцияли қўшилма моддалардир. Улар бир вақтда мойловчи мойларни бир қанча фойдаланиш хусусиятларини яхшилайдди. Шу жумладан

оптималь қовушқоқли ва энг яхши қовушқоқлик-ҳароратлик тавсифга эга бўлган мой ва маҳсус суюқликларни олишга имконият яратади. Кўп функцияли қўшилма моддалар таркибини алкилфенолли, сульфонатлилар, диалкилдитиофосфатлар ва сукцинимидлар ташкил этади. Қовушқоқликни яхшиловчи қўшилма моддалар ичида энг сифатлиси ва кенг тарқалгани - бу полиизобутиленли қўшилма моддалар.

Алкилфенолли қўшилма моддалар олиниши қуйидаги босқичларда олиб борилади: алкилфеноллар - формальдегид конденсацияси ва оҳаксизлаштирилган маҳсулотлар конденсациясидан олинади. Биринчи босқичда тўйинмаган углеводородлар билан фенол каталитик алкилланади. Бу босқичда фенол тўйинмаган углеводородлар билан 85–110<sup>0</sup>С ҳароратда даврий равишда аралаштиригичда катализатор иштирокида аралаштирилади:



Сульфокислоталардан қўшилма моддалар тайёрлаш зарурияти туғилганда - у нефть маҳсулотларини фракцияларга ажратишда қайнаш даражаси 400–450<sup>0</sup>С бўлган сульфидли ароматик углеводородлар ва циклик ароматик углеводородлардан олинади. Сульфидли ароматик углеводородлар билан циклик ароматик углеводородлардан сульфокислоталар олиш жараёни сульфатор аппаратида 4-6 соат давомида 40–50<sup>0</sup>С ҳароратда олиб борилади.

**Сунъий (синтетик) мойлар.** Айрим агрегатлар ва детал қисмларини мойлаш учун мўлжалланган мойловчи мойларни баъзи фойдаланиш хусусиятларига бўлган талаблар ортиб бориши сабабларига кўра минерал мойлардан фойдаланишга тўғри келди. Самарали қўшилма моддалар қўшилиб юқори даражада такомиллашган усулларда тозаланган олий сортли нефтли мойлар ҳам двигателларнинг нормал ишлашини таъминлай олмади. Бундай вазиятларда сунъий мойловчи мойлардан фойдаланилди. Сунъий мойларнинг асосий таркибида бир асосли мураккаб эфирлар карбонли кислоталари ва кўп атомли спиртлар ҳамда полиалкиленгликолли эфирлар бўлиши амалий жиҳатдан катта аҳамият касб этади. Кўп атомли спиртлар сифатида пентаэритритийли  $C(CH_2OH)_4$ , яъни этерифицир кислотаси  $C_5 - C_9$  молекуласида 5–9 тагача углерод атомини сақлайди.

Пентаэритритийли спирти оддий шароитда ўз таркибида оқ кукун сақлаб, ҳарорат 250<sup>0</sup>С гача оширилгунга қадар сақлайди.

Полиалкиленгликол ўз таркибида полимеризация маҳсулотларидан икки атомли спиртларни (гликол) сақлайди. Буларнинг барчаси этиленгликол  $HOCH_2 - CH_2OH$  ёки пропилгликол  $HO(CH_2)_3OH$  полимерлар сифатида фойдаланилади.

## **Пластик сурковларнинг олиниши**

**Пластик сурковларнинг таркиби ва тузилиши.** Айрим ишқаланиб ишловчи қисмларни ишончли ва узоқ муддатли ишлашини энг юқори

сифатли мойлар ҳам таъминлай олмайди. Бундай вазиятларда таркиби суюқ фаза ва қуюқлаштирувчи моддалардан ташкил топган мураккаб коллоид тизимга эга бўлган пластик сурковлардан фойдаланилади. Суюқ фазани асосан 75–90% табиий воситалар, 10–25% қуюқлаштирувчи – дисперсли фазадан иборатдир. Қуюқлаштирувчи тармоқли қовурға структурасини ҳосил қилиб, ҳар бир қисмида суюқ фаза сақлайди.

Сурковларга суюқ фаза сифатида минерал мойлар, айрим вазиятларда сунъий мойлардан фойдаланилади.

Бу мойлар қаттиқ углеводородлар (парафин, церезин) ёки кальцийли ( $\text{Ca}^{++}$ ), натрийли ( $\text{Na}^+$ ), литийли ( $\text{Li}^+$ ), алюминийли ( $\text{Al}^{+++}$ ) ва бошқа сунъий ёғ кислоталарининг эфирли (СЁК) совунлари билан қуюқлаштирилади. Баъзида сурковлар учун эфирли совунлар - ўсимлик (пахта ва зигир ёғларидан) ва ҳайвон ёғларидан (**кашолот** ёғидан ва бошқалар ҳайвонлар ёғидан) тайёрланади.

Сурковларни ишлаб чиқаришда қуйидаги ишлар амалга оширилади: компонентларни тайёрлаш ва меъёрлаштириш, қуюқлаштирувчи эфирли совунларни тайёрлаш, қуюқлаштирувчини мойлар билан жипслаштириш, сурковларни совутиш ва очиқ ҳавода шамоллатиш.

Компонентларни тайёрлашда уларни ҳар хил механик аралашмалардан, бўш боғланган сувдан батомом тозаланади ва сўнг компонентларга қўшиш меъёри ўлчаб, тортиб олинади. Ёғ ва ишқорлар тайёрланаётган сурков русумларининг миқдорига қараб ҳисоблаб олинади. Мой билан совунларнинг аралашмалари икки усулда тайёрланади. Дастлаб совунлашда реакция бермаслиги учун умумий ҳажмга нисбатан 15–30% дан олинади ва аралаштирилади. Сўнгра совун ҳосил бўлгач, таркибидаги мураккаб боғланган сувлардан буғлатиб тозаланади.

Эфирли совунларни тайёрлашда асосий молекула занжирида 5 дан 20 тагача углерод атомлари бўлган сунъий ёғ кислоталаридан фойдаланилади. Агар углерод атомлари сони белгиланган меъёрда бўлмаса таркиби ўзгариб кетади. Айрим сурковларни доимий ўзгармас хусусиятга эга бўлишини таъминлаш учун техник (индивидуал) ёғ кислоталар қўшилади. Масалан, паст ҳароратда музлашга бардошли ЦИАТИМ – 201 русумли сурков - литийли совунга техник стеарин кислотаси қўшиб тайёрланади.

Қуюқлаштирувчи билан мойларни жипслаштириш бир хил кўриниш ҳосил қилгунча, яъни совутиш жараёни совутилгандан сўнг тармоқли қовурға структураси ҳосил қилгунча давом эттирилиши лозим. Жипслаштириш оддий ҳолда мураббо қозонида сурковлар қўзғаб аралаштирилади.



Совутилган сурковларни элаб бир хил кўринишли ва эластик сурковлар олинади. Сурковларни элаш ишлари элаклаш машинада олиб борилади, чунки эланмаса таркибида ҳаво сақланиб қолса унинг тузилиши, механик хусусияти ва кимёвий чидамлиги ёмонлашади. Шу сабабли сурковлар вакуум камералар орқали ўтказилиб, таркибидаги ҳаво сиқиб чиқарилади. Вакуум остида ишлаш билан бир қаторда гомогенизация ва деаэрация жараёнлари ҳам гомогенизация ва деаэрациялаш аппаратида ўтказилади.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Большаков Г. Ф. Физико-химические основы образования осадков в реактивных топливах. - Л.: Химия, 1972.
2. Гулин Е. И., Горенков А. Ф., Лесников А. П., Новиков В. К. Эксплуатационные свойства и применение горючего, смазочных материалов и специальных жидкостей. – Л.: учебное пособие, 1974.
3. Гуреев А. А., Фукс И. Г., Лашхи В. Л. Химмотология. – Москва: Химия, 1972.
4. Гуреев А. А. Применение автомобильных бензинов. - М.: Химия, 1972.
5. Гуреев А. А., Камфер Г. М. Испаряемость топлив для поршневых двигателей. - М.: Химия, 1982.
6. Рыбаков К. В. Заправка гусеничных и колесных машин.
7. Забрянский Е. И., Зарубин А. П. Детонационная стойкость и воспламеняемость моторных топлив. - М.: Химия, 1974.
8. Ирисов А. С. Испаряемость топлив для поршневых двигателей и методы ее исследования. - М.: Гостоптехиздат, 1955.
9. Ф. Кушнарченко. Краткий справочник по горючему.
10. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. - М.: Химия, 1985.
11. Нефтяное топливо и смазочные материалы. Справочник. - М.: Транспорт, 1972.
12. Папок К. К. Химмотология топлив и смазочных материалов. – Москва: Военное издательство, 1980.
13. Папок К. К., Семенидо Е. Г. Моторные, реактивные и ракетные топлива. - М.: Гостоптехиздат, 1962.
14. Папок К. К., Семенидо Е. Г. Моторные, реактивные и ракетные топлива. - М.: Химия, 1963.
15. Папок К. К., Рагозин Н. А. Словарь по топливам, маслам, смазкам, присадкам и спецжидкостям. - М.: Химия, 1975.
16. Резников М. Е. Топлива и смазочные материалы для летательных аппаратов. - М.: Воениздат, 1973.
17. Усмонов А. А. Химмотология. Учебное пособие. – Ташкент, 2004.
18. Якубов Д. П., Чупин В. И. Горючее, смазочные материалы и специальные жидкости. - Ленинград: ВОЛАТТ, 1972.
19. Судо М. М. Нефть и горючие газы в современном мире. – М.: Недра, 1984.
20. Пичугин А. П. Переработка нефти. - М., Гостоптехиздат, 1960.
21. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. Часть вторая.- М., Химия, 1968.
22. Суханов В. П. Каталитические процессы в нефтепереработке. - М., Химия, 1973.



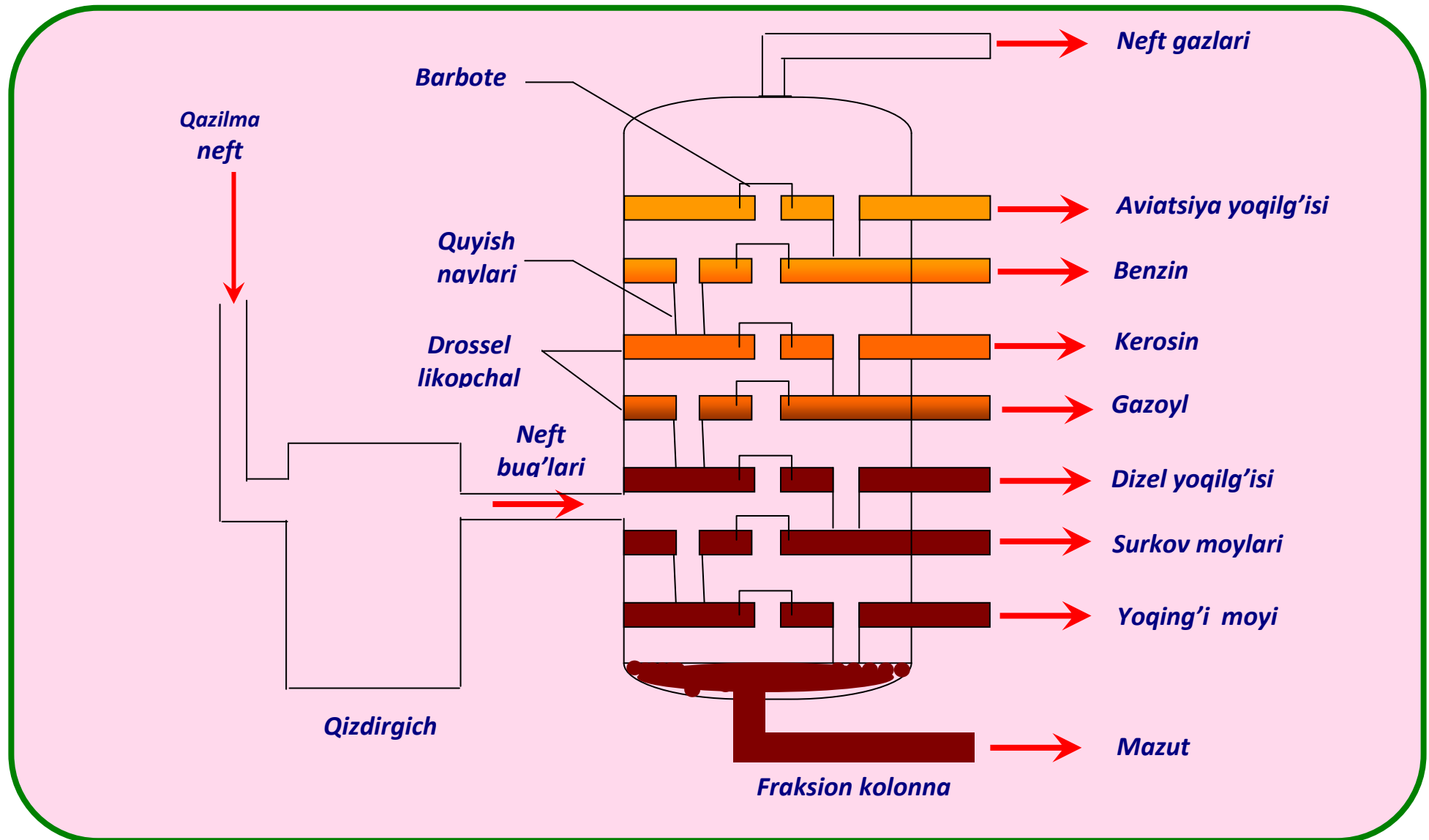
23. Орочко Д., Сулимов А., Осипов Л. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. - М., Химия, 1971.

## МУНДАРИЖА

	<i>Бет.</i>
Кириш .....	4
Нефть ва газ соҳасининг ривожланиш тарихи.....	6
Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи .....	13
Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи.....	21
<b>I БОБ. НЕФТЬ, ЁҚИЛҒИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ УГЛЕВОДОРОДЛАР ГУРУҲИ.....</b>	<b>22</b>
Тўйинган (алканлар) углеводородлар.....	27
Тўйинган (алканлар) углеводородларнинг пиролизи.....	28
Табиий газлар.....	29
Этил спирт (этанол ёки вино спирти).....	29
Тўйинмаган (алкенлар) углеводородлар.....	
<b>II БОБ. НЕФТНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ.....</b>	<b>31</b>
Ёқилғи варианты.....	32
Ёқилғи-мой варианты.....	32
Нефть-кимёвий қайта ишлаш варианты.....	34
Нефтни қайта ишлаш услублари.....	34
Нефтни бирламчи ва иккиламчи қайта ишлаш услублари.....	34
Нефтни ҳайдаш ва ректификация буғ ва суюқ фазаси.....	35
Нефтни вакуумда ҳайдаш.....	
Ёқилғи ва мойлаш материалларининг ишлаб чиқишда фойдаланиладиган жараёнлар ва аппаратуралар .....	35
Оддий ва мураккаб ректификатор колонналар.....	36
<b>III БОБ. НЕФТНИ БИРЛАМЧИ ВА ИККИЛАМЧИ ҚАЙТА ИШЛАШДА ЁҚИЛҒИ ВА МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ ОЛИНИШИ.....</b>	<b>39</b>
Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш.....	39
Нефть таркибидаги ифлослантирувчи аралашмалар.....	39
Нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш.....	39
Атмосфера босими ва атмосфера босими-вакуумли қурилмаларда ёқилғи ва мой фракцияларини олиниши.....	41
Нефтни бир томонлама буғлантириш қурилмаси.....	41
<b>IV БОБ. ФРАКЦИЯЛАРНИ ТОЗАЛАШ УСЛУБЛАРИ. ТАЙЁР ЁҚИЛҒИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ СОРТЛАРИНИ ОЛИНИШИ.....</b>	<b>43</b>
Кимёвий тозалаш услублари.....	43
Ишқорда тозалаш услуби.....	43

Сульфат кислотада тозалаш услуги.....	44
Физик-кимёвий тозалаш услублари.....	45
Селектив эритувчи эритмаларда тозалаш услуги.....	45
Фенол билан тозалаш жараёни.....	46
Селектив эритучи эритмалар билан асфальтсизлантириш услуги....	48
Мой фракцияларини парафинсизлантириш услуги.....	51
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - карбамид билан парафинсизлантириш услуги.....	52
Ёқилғи ва мойларни суяқ водород катализаторида тозалаш (гидротозалаш) услуги.....	54
Тайёр ёқилғи сортларининг олиними.....	56
Бензинларнинг олиними.....	57
Авиация бензинлари.....	58
Ҳаво-реактив двигателлари учун мўлжалланган ёқилғини олиними..	59
Дизель ва котель ёқилғиларининг олиними.....	59
Ёқилғиларнинг олиними.....	60
Мойловчи мойларнинг олиними .....	63
Мойловчи мойлар учун қўшилма моддаларнинг олиними.....	63
Сунъий (синтетик) мойлар. ....	64
Пластик сурковларнинг олиними .....	64
Фойдаланган адабиётлар рўйхати.....	67
И Л О В А Л А Р .....	70

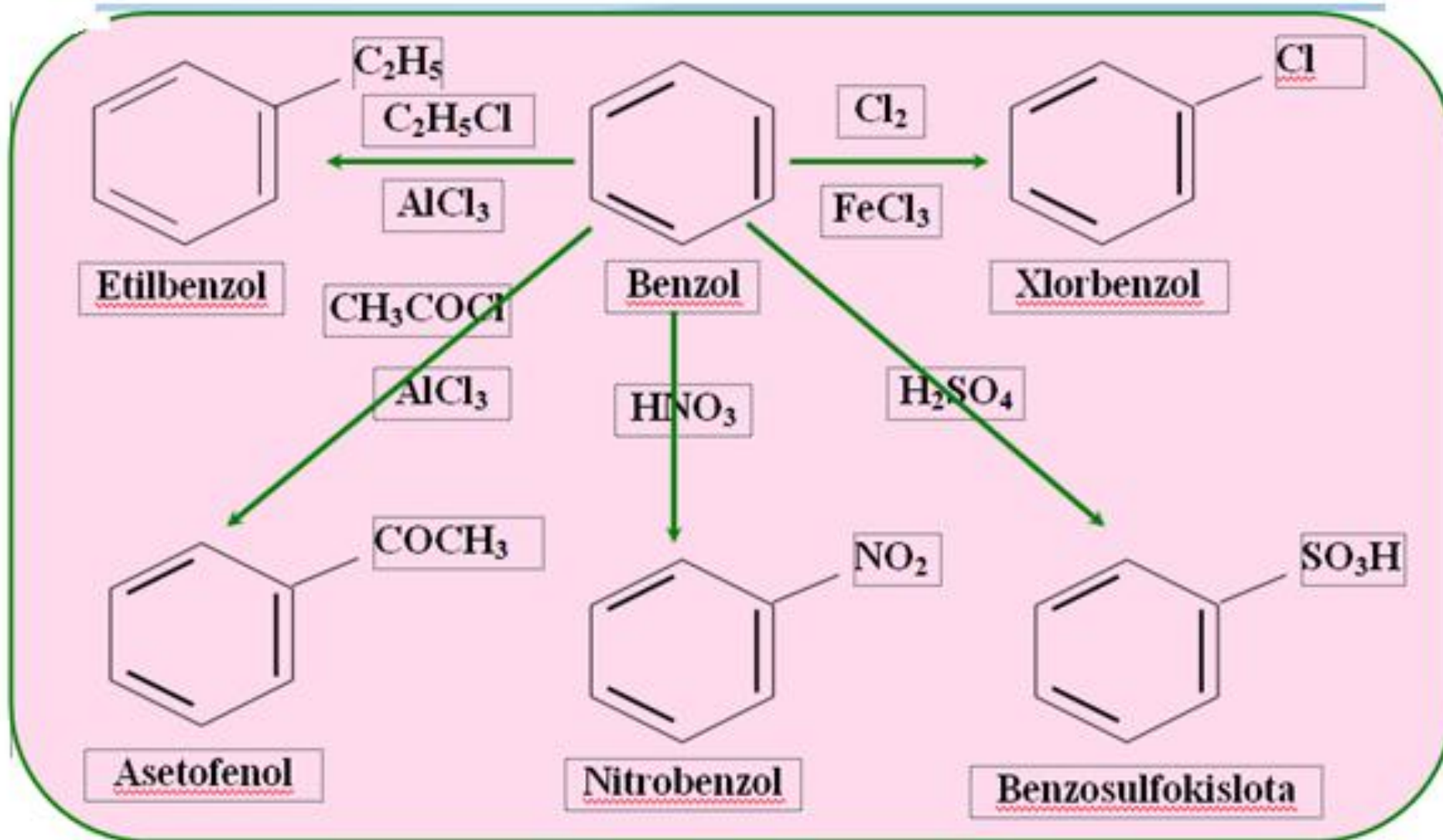
## *Neftni uzluksiz fraksiya haydash*




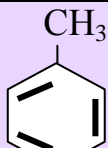
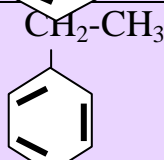
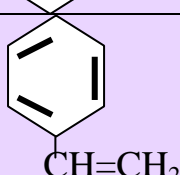
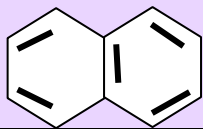
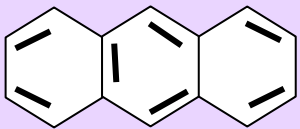
*To'yingan monokardon kislotalar*

<i>Nomi</i>		<i>Formulasi</i>	<i>Suyuq. har-ti, °C</i>	<i>Qayn. har-ti, °C</i>
<i>Kislotalar</i>	<i>Tuzlari va efirlari</i>			
<u>Metan (Chumoli)</u>	<u>Formiat</u>	H-COOH	8,3	100,8
<u>Etan (Sirka)</u>	<u>Asetat</u>	CH <sub>3</sub> -COOH	16,7	118
<u>Propan (Propion)</u>	<u>Propionat</u>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	-20	141
<u>Butan (Moy)</u>	<u>Butirat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOH	-5	164
<u>Pentan (Valerian)</u>	<u>Valerinat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -COOH	-35	187
<u>Geksan (Kapron)</u>	<u>Kapronat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOH	-4	205
<u>Dekan (Kaprin)</u>	<u>Kaprinat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -COOH	31	270
<u>Geksadekan (Palmitin)</u>	<u>Palminat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> -COOH	63	271 (13 kPa)
<u>Oktadekan (Stearin)</u>	<u>Stearat</u>	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> -COOH	69	291 (13 kPa)

## Benzolning elektrofil o'rin olish reaksiyalari



**Eng muhim aromatik uglevodorodlarning  
formulalari, nomlari va xossalari**

Nomi	Formulasi	Xossalari
Benzol C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		O'zida xos hidli rangsiz suyuqlik, suvda erimaydi, qaynash t° 80,1°C. Benzol bug'lari zaharli.
Toluol C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>		Xossalari bo'yicha benzolga o'xshash suyuqlik, qaynash t° 110,8°C.
Etilbenzol C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>		Ko'pchilik organik erituvchilar bilan aralashadigan suyuqlik, qaynash t° 136,2°C. Stirol ishlab chiqarishda ishlatiladi.
Stirol C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH <sub>2</sub>		O'ziga xos hidli suyuqlik, spirtlar va efirlar bilan aralashadi, qaynash t° 145,2°C. Polistirol olishda ishlatiladi.
Naftalin C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>		O'tkir hidli oq kristall suyuqlanish t° - 80,3°C, qaynash t° - 217,7°C. Spirt, efirda, benzolda eriydi, <b>uchuvcha</b> .
Antrasen C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>		Zangori tovlanuvchi sariq kristallar, <b>qaynash t° - 216°C, qaynash t° - 342°C</b> . Spirt, efir, aseton, benzolda eriydi.

*Alkanlarning gomologik qatori  $C_nH_{2n+2}$*

<i>Formulasi</i>		<i>Nomi</i>
<i>Empirik</i>	<i>Tuzilish</i>	
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Metan</b>
<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Etan</b>
<b>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Propan</b>
<b>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Butan</b>
<b>C<sub>5</sub>H<sub>12</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Pentan</b>
<b>C<sub>6</sub>H<sub>14</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Geksan</b>
<b>C<sub>7</sub>H<sub>16</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Geptan</b>
<b>C<sub>8</sub>H<sub>18</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Oktan</b>
<b>C<sub>9</sub>H<sub>20</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Nonan</b>
<b>C<sub>10</sub>H<sub>22</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>8</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Dekan</b>
<b>C<sub>11</sub>H<sub>24</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>9</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Undekan</b>
<b>C<sub>12</sub>H<sub>26</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>10</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Dodekan</b>
<b>C<sub>13</sub>H<sub>28</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Tridekan</b>
<b>C<sub>14</sub>H<sub>30</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>12</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Tetradekan</b>
<b>C<sub>15</sub>H<sub>32</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>13</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Pentadekan</b>
<b>C<sub>16</sub>H<sub>34</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Geksadekan</b>
<b>C<sub>17</sub>H<sub>36</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>15</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Geptadekan</b>
<b>C<sub>18</sub>H<sub>38</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>16</sub>-CH<sub>3</sub></b>	<b>Oktadekan</b>

