

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«КИМЁВИЙ ВА ОЗИК-ОВКАТ ТЕХНОЛОГИЯ» факультети
«КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ» кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: *Паст ҳароратда углеводород газларини адсорбцион
усулда фракцияларга ажратиши жараёнларини ҳисоблаш ва
лойихалаш.*

БАЖАРДИ:

16-14 КТ гуруҳи

толиби Бекназаров Ж

РАҲБАР:

доц. Камалова М.Б.

Бухоро – 2018 йил

МУНДАРИЖА

КИРИШ

1. УМУМИЙ ҚИСМ

- 1.1. Углеводород газларининг классификацияси.
- 1.2. Углеводород газларининг келиб чиқиши.
- 1.3. Газ ва газоконденсат хоссалари.
- 1.4. Адсорбция жараёнининг физик - кимёвий хоссалари.
- 1.5. Адсорберлар тугрисида маълумот.

2. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

- 2.1. Газни қайта ишлаш технологик жараёнларида хом-ашё ва маҳсулотлар таҳлили.
- 2.2. Газ фракцияларининг кимёвий таркиби ва хусусиятлари
- 2.3. Углеводород газларини нордон компонентлардан тозалаш.
- 2.4. Углеводород газларини адсорбцион усулда фракцияларга ажратиш жараёни.

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

- 3.1. Жараённинг иссиқлик балансини ҳисоблаш
- 3.2. Жихознинг конструктив ўлчамларини ҳисоблаш

ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

- 4.1. Техник хавфсизлик қоидалари
- 4.2. Ёнгин хавфсизлиги
- 4.3. Меҳнат муҳофазаси.

ХУЛОСА

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

КИРИШ

Мустакил Ўзбекистоннинг тобора юксалиб бораётган халқ хужалигининг барча соҳаларидан бехисоб табиий хом ашёлар: нефт ва табиий газларни қўлигини иноватга олиб, Республикамизда Мустақиллик даврида бир неча кимевий заводлар барпо этилди. Буларга Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи, Фаргона нефтни қайта ишлаш заводи, Муборак газни қайта ишлаш заводи, Шуртанг газ-киме мажмуаси қабилад қиради.

Яқин йиллар ичида Ўзбекистон нефт, газ ва газоконденсат қазиб олиш бўйича қўринарли ўринларни эгаллайди. Бу эса Республикада юқори сифатли ёқилғи ишлаб чиқаришга ва келгусида қимё саноати учун маҳсулотлар етказиб берадиган хомашё базасини ташкил этишга ёрдам беради. Ўзбекистонда табиий газ қонлари ва уларнинг захиралари жуда қўп. Бу эса газ қазиб олинганда чиқадиган (газ билан) газоконденсатни ишлаб чиқаришни қўпайтиради. Шунингдек нефтни ҳам захиралари катта.

Газоконденсатларни юқори сифатли эканлиги – уларни таркибидаги нафтен ва ароматик углеводларни қўплиги (70 % гача) ва уларда смола-асфальтенли моддаларни деярли йўқлиги, олтингугурторганик бирикмаларни камлиги, газоконденсатларни полимер саноати учун ва бошқа қимёвий маҳсулотлар олиш учун қимматбаҳо хомашё эканлигини қўрсатиб турибди.

Нефтни қайта ишлаш саноатига янги процессларни қириб қелиши (каталитик крекинг, гидротозалаш, гидрокрекинг) рангсиз нефт маҳсулотларини қўлаб ишлаб чиқарилишига олиб қелди. Халқ хужалигини нефт маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини бироз яхшилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Рақбар		Камалова М.Б.				

Лекин нефтни қайта ишлаш саноатининг ва бошқа сохаларнинг ютуқлари канча юкори булмасин – уларни ривожланишини техникавий даражаси жахон техника даражасидан махсулотларни комплекс қайта ишлаш сохасида, айникса, юкори сифатли махсулотлари - бензин, керосин, дизель Ёкилғиси, спиртлар, пластификаторлар, парафинлар, присадкалар ва бошқа кимматбахо кимёвий материаллар ишлаб чиқаришда орқада колмокда.

Бу масалаларни хал қилиш учун янги каталитик жараёнларни саноатга тадбик қилиш билан бир пайтда (каталитик крекинг, каталитик риформинг, алкиллаш, полимерлаш, гидротозалаш ва хоказо) принципиал янги катализаторларни синтез қилиш ва саноатга жорий қилиш керак. Бир катализаторда, бир реакторда, полифункционал катализатор ёрдамида икки-уч жараёни олиб бориш юкорида курсатилган камчиликларни бархам беришга ёрдам беради.

Янги катализаторларни яратиш, уларни саноат микёсида синаб қуриш куп вақт талаб қилади. Бунинг учун илмий текширув ишларини олиб бориш учун янги апаратларни қуллаш керак булади. Бунинг натижасида илмий тадқиқот ишларни бажариш учун кетадиган вақт анча камаяди. Бу ерда аналитик ишларда қулланиладиган хроматограф ва физик-кимёвий приборлар тугрисида, уларни тадқиқ қилиш масаласи турибди.

Нефтни қайта ишлаш ва нефт кимёси саноатида хозирги вақтда саноат микёсида жуда куп катализаторлар ишлаб чиқарилмокда. Лекин бу катализаторларни купчилигини 20-30 йил олдин тадбик этилган. Янги назариялар асосида тайёрланган ва тадбик этилган катализаторлар деярли йук.

Ўзбекистон иктисодининг ривожланишида Ёкилғи-энергетика комплексининг урни алохида. Унинг таркибига газ, нефт ва нефтни қайта ишлаш, кумир ва энергетика қиради. Ўзбекистон жахондаги унта йирик газ ишлаб чиқарувчи мамлакатлар жумласига қиради. Ўзбекистонда дастлабки

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

нефт кони 1904 йилда очилган. (Фаргона водийсидаги Чимён нефт конида 278 м чуқурликдан суткасига 130 тонна нефт олинган). Шу даврда рус ва чет эл капитали нефть казиб олиш, уни қайта ишлаш, нефть маҳсулотларини сотишни тула уз назоратига олди. “Санто” - Урта Осиё нефть савдоси ширкати ташкил этилди. 1913 йилда жами 13 минг тонна нефть казиб олинди. Урушгача бўлган даврда Ўзбекистонда нефт казиб олинадиган конлар сони 11 тага етди. 1959 йилда Фаргона водийси ва Сурхондарё вилоятидаги 9 та нефть конининг узидан 1460 минг т.дан зиёд нефт олинди. 1985 йилда Бухоро – Хива воҳасида яхши таркибли йирик нефт газ конденсатли Кукдумалок кони очилди. Шундан сунг Республика нефт саноати халқ-хужалигининг нефтга бўлган талабини тулиқ қондириш имкониятига эга бўлди ва четдан нефть ва нефть маҳсулотлари ташиб келтиришга зарурат қолмади.

Нефтни қайта ишлаш саноати соҳасида Олтиариқ, Фаргона ва Бухоро нефтни қайта ишлаш заводлари ишлаб турибди. Фаргона заводи сурков мойлари ва ёнилғи ишлаб чиқаришга ихтисослашган, ишлаб чиқариш бўйича 30 дан ортиқ технологик қурилмага эга. Олтиариқ нефть заводи эса ёнилғи йуналишида, унинг асосий технологик усқуналари 7 та. Бухоро нефт заводи яқинда, яъни 1997 йил 22 август кунини ишга туширилди. Нефть заводи тула қуватда ишлаганда улардан юқори октанли бензин, дизель ёқилғиси, кокс, парафин, мотор мойларига қушилмалар, ички ёнув двигателлари учун мотор ва сурков мойлари (компрессор, турбина, урчук мойлари), керосин, битум, мазут каби нефт маҳсулотлар олинади. Янги маҳсулотларни ишлаб чиқаришни узлаштириш дастурига мувофиқ янги технологиялар узлаштирилмокда. Кейинги йилларда қурилган кескин тадбирлар натижасида нефть казиб олиш ҳажми усди ва Республиканинг нефть ва газ мустақиллиги таъминланди.

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

1. УМУМИЙ КИСМ

1.1. Углеводород газларининг классификацияси.

Табиий газнинг асосий таркибини метан (CH_4) ташкил этади. Метандан ташқари табиий газнинг таркибини унинг яқин гомологлари: этан, пропан, бутан ҳам ташкил этади. Табиий газ таркибидаги метаннинг массаси, унинг умумий углеводород массасига тескари пропорционал бўлади. Турли газ конларида табиий газнинг таркиби ҳам турлича бўлади. Табиий газнинг ўртача таркиби қуйидагича бўлади (ум.%): метан - 80-90; этан - 0,5 - 0,4; пропан - 0,2 - 1,5; бутан - 0,1 - 1; пентан - 0- 1. Бошқа газларнинг ҳажмий улуши 2-13 % ни ташкил қилади. Газоконденсат конидаги газлар табиий газ конларидаги газлардан - метанга C_5 ва ундан юқори углеводородларнинг гомологлари эргашганлиги билан фарқ қилади. Бу газалар кондан чиққанда босим пасайиши билан конденсацияланиб, суюқ фазага айланади. Бундай конларнинг пайдо бўлиши, чуқур қатламларда катта босим таъсирида нефтнинг қайтадан газга эриши билан изоҳланади. Газоконденсат таркибидан конденсатни ажратиб олгандан кейин, уларнинг таркиби табиий газ конидаги газларнинг таркибига ўхшаб қолади. Йўлдош нефт газларининг таркиби нефтнинг қатламда жойлашиш (ҳарорат ва босим) шароитига боғлиқ бўлади ва таркибида этан, пропан, бутанларнинг ва юқори молекулали углеводородларнинг миқдори кўплиги билан табиий газлардан фарқ қилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

1.2. Углеводород газларининг келиб чиқиши

Барча углеводород газларини уларнинг келиб чиқиши бўйича иккита катта гуруҳга бўлиш мумкин: *бирламчи* ва *иккиламчи* углеводород газлари (УГ).

Бирламчи УГ -бу газлар ўз навбатидаер остидан, яъни қатламдан олинади. Улар қатламда жойлашиши бўйича табиий ва йўлдош УГ ларига бўлинади.

Табиий УГ - лари иккига бўлинади: Газ конидан олинadиган (*ГК*), таркиби жихатидан енгил газлар (метандан то бутангача) ва газоконденсат конидан олинган (*ГКК*), яъни кондан конденсацияланган ҳолда чиқадиган оғир газлар (оғир углеводородларнинг миқдори 5 дан 400% гача).

Йўлдош УГ - лари бу газлар нефт конидан нефт билан биргаликда чиқади, шунинг учун бу газларни йўлдош углеводород газлари дейилади.

Иккиламчи УГ - улар енгил углеводородлар ҳисобланиб, асосан нефтни термокаталитик қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўладилар. Одатда уларнинг таркиби метандан то пентангача бўлиб, тўйинган ва тўйинмаган УГ ларига бўлинади.

Тўйинган УГ - бу газлар нефтни бирламчи қайта ишлаш жараёнларида ва ортиқча водород босимида кечадиган каталитик (гидрокрекинг, гидротозалаш, изомеризация, каталитик риформинг) жараёнларида ҳосил бўлиб, таркиби тўйинган углеводородлардан ташкил топган бўлади.

Тўйинмаган УГ - бу газлар водород газни танқислиги билан кечадиган термодеструктив (каталитик крекинг, терминг крекинг, кокслаш, пиролиз) жараёнларида ҳосил бўлиб, таркибини асосан олефин углеводородлари сақлаган тўйинмаган углеводород газлари ташкил этадилар.

Табиий ёили газлар метан қатори углеводородлари аралашмасини ўзида намоён этади. Айрим конлардан чиқувчи газларида нордон компонентлар (водород сульфид, углерод икки оксиди, азот, кислород, камчил газлар –

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

гелий ва аргон) бўлади, шунингдек, барча табиий газларни доимий ҳамроҳи сув бугларидир.

Табиий газ таркибига кирувчи углеводородларни шартли равишда уч гуруга бўлиш мумкин:

- I гуруҳга метан ва этан киради, улар куруқ газлар ҳисобланиб, газларда уларнинг миқдори нормал шароитда 60 дан 95 % гача бўлади.
- II гуруҳга пропан, изобутан ва н-бутан киради. Бу углеводородлар нормал шароитда газ кўринишида, оширилган босимларда улар суюқ ҳолатга ўтади.
- III гуруҳга изопентан, н-пентан, гексан ва бироз юқори молекулали углеводородлар киради. Улар нормал шароитда суюқ ҳолатда бўлиб, бензин таркибига киради.

Газларни қайта ишлашнинг моҳияти шундаки, уларни таркибидан нордон компонентлар ва намликни йўқотиш, сўнгра бу газлардан 1 ва 2 гуруҳ углеводородларини ажратишдан иборатдир.

Маълумки углеводород газлари келиб чиқишига кўра уларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Табиий газлар, мустақил ҳосил бўлган бўлиб таркибида жуда оз миқдорда суюқ углеводород сақлаган газлар;
2. Йўлдош газлар, нефт билан биргаликда чиқувчи газлар;
3. Завод газлари, нефтни қайта ишлашдаги деструктив жараёнларда ҳосил бўладиган газлар.

Табиий газлардан саноат корхоналари ва аҳоли турар жойларида ёқилғи сифатида кенг фойдаланилади, бундан ташқари кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ҳам ашё бўлиб хизмат қилади. Бу маҳсулотлар асосан водород, ацетилен, формальдегид, хлороформ ва бошалар.

Йўлдош газлар коммунал эҳтиёжлар ва автотранспортларда ёқилғи учун қўлланилади, шунингдек, пиролиз жараёнлари учун ҳам ашё сифатида ҳам фойдаланилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Нефт хом ашёларини қайта ишлашда ҳар бир деструктив жараёнлардан завод газлари ҳосил бўлади. Завод газлари углеводород таркибига кўра бир-биридан фарқланади. Термик крекинг газлари таркибида метан ва бошқа миқдорда тўйинмаган углеводородларга бой бўлади. Каталитик крекинг газларида бутанлар ва бутиленлар миқдори кўплиги билан характерланади.

Табиий газларни қазиб чиқариш ва қайта ишлашда доимо газ гидратлари ҳосил бўлади.

Гидрат ҳосил илувчи компонентлар асосан табиий газ таркибидаги энгил углеводородлар – метан, этан, пропан, изобутан, шунингдек, азот, углерод икки оксиди ва водород сульфид ҳисобланади. Табиий газ гидратлари куйидаги формулага эгадир: $CH_4 \cdot 6H_2O$; $C_2H_6 \cdot 8H_2O$; $C_3H_8 \cdot 17H_2O$; $C_4H_{10} \cdot 17H_2O$; $H_2S \cdot 6H_2O$; $N_2 \cdot 6H_2O$; $CO_2 \cdot 6H_2O$

Гидратлар кўриниши-оқ кристалл моддалар бўлиб, ҳосил бўлиш шароитига кўра муз ёки зичлаштирилган қорга ўхшайди. Углеводородли газ гидратларида сувли кристалл панжара катта қисми суюқ пропан ва изобутан тўла бўлади, кичик қисмида эса метан, этан, азот, водород сульфид ва углерод икки оксиди бўлади.

Газ гидратлари ҳосил бўлиши кувурлар ва жиҳозларда тикинлар туфайли кўндаланг кесим юзаси кичрайишига олиб келади.

Нефт ва газ саноати корхоналарида газларни қуриштириш ва ингибирлашни турли схема ва усулларида фойдаланилади. Газ гидратлари ҳосил бўлишига қарши курашда ингибирлаш усули (газ оқимида ингибитор киритиш) кенг қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, бунда нам газ оқимида киритилган ингибитор сувда эркин эрийди ва натижада сув буғлари босими ҳамда гидратлар ҳосил бўлиш ҳарорати пасайтирилади. Ингибирлаш ҳисобига гидратлар ҳосил бўлиш ҳарорати пасайтирилишини Гамершмидт тенгламаси ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$\Delta t = 0,556 K/M \cdot w/100 - w$$

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

бу ерда Δt - маълум босимдаги гидратлар ҳосил бўлишни пасайиш ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$; w - ингибитор масса улуши,%; K -ўзгармас (метанол учун $K=2335$; гликольлар учун $K=4000$); M - ингибитор молекуляр массаси.

Гидратлар ҳосил бўлишига қарши ингибиторлар сифатида метанол ва газларни қуритишда гликольлар кенг қўлланилади. Метанол (CH_3OH) – метил спирти бўлиб, газ оқимиға киритилганда сув буғларини ютади ва уларни паст музлаш ҳароратидаги сувли спирт эритмасига ўтказди.

Гликольлар ҳам сув буғига тўйингандан кейин сепараторларда ажратилади ва сўнгра қайта тикланади.

Шунингдек, ингибиторлар сифатида кальций хлор (CaCl_2) ва литий хлор эритмалари ҳам кўп қўлланилади. Гидратлар ҳосил бўлишини олдини олишни янада самарали усули бу газларни қуритишдир, бунда намлик миқдори кескин камаяди.

Саноатда газ ва сиқилган углеводорларнинг қуритишнинг кенг тарқалган усуллари абсорбцион ва адсорбцион усуллари бўлиб, улар:

суяқ ютувчилар – гликоллар (моно, ди, три этиленгликольлар)

қаттиқ ютувчилар-(фаоллаштирилган алюминий оксиди, силикагел, бокситлар) синтетик цеолитлар ва бошқаларни қўллаш орқали амалга оширилади.

Газ саноатида суяқ ютувчилар ёрдамида газларни қуритиш кенг қўлланилади. Газларни қуритиш қурилмада гликольларни қўллаш икки кўринишда бўлади: газ оқимиға гликолни пуркаш ва абсорбцион.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

1.3. Газ ва газоконденсатлар хоссалари.

Газ конларидан олинган газ ёнилғилари таркибида кўпинча углеводородларнинг анча оғир фракциялари мавжуд бўлади, улар газ босими ортганда ва ҳарорати пасайганда осон суюқланади. Газ конденсатлари деб аталмиш ушбу фракциялар нефтдан олинadиган стандарт суюқ ёнилғилар ўрнида, мазкур ёнилғилар камёб бўлганда ёки иқтисодий мулохазаларга кўра ишлатилиши мумкин.

Ўрта Осиё газ конларидан олинadиган 1м^3 газнинг таркибидан 15-170 см^3 суюқ газ конденсатлари олинади. Албатта, газ конденсатлариниларни деярли қайта ўзгартирмаган ҳолда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Газ конденсатларини қўллаш двигателнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини суюқ ёнилғиларга нисбатан пасайтирмаслиги лозим. Газ конденсатларининг муҳим томони ишлаб чиқаришнинг арзонлиги, сақлаганда хоссаларининг ўзгармаслиги, хусусиятлари ва таркибининг доимийлигидадир. Ўрта Осиё мазкур ёнилғиларни энг кўп етказиб берадиган минтақа бўлиб, нафақат ўз талабларини, балки Урал, Қозоистон ва Марказий ҳудудларни ҳам таъминлайди. Турли конлардан олинadиган газ конденсатларининг таркибида учқун билан ёндириладиган ИЁД талабларига жавоб берадиган енгил газ конденсатлари ва дизелларда қўллаш мумкин бўлган оғир газ конденсатлари мавжуд бўлади. Ўрта Осиё регионига мансуб бўлган бу икки туркум газ конденсатларининг баъзи бир хусусиятларини кўриб чиқамиз. Ҳар икки туркум учун умумий жиҳатлар шуки, газ конденсатлари таркибида чексиз бирикмалар мавжуд эмас ва улар ароматик, нафтен ҳамда парафинли углеводородлардан таркиб топган.

Енгил газ конденсатлари Муборак, Газли, Учқир ва бошқа конлардан олинади. Улар бензинларга нисбатан паст ҳароратда алангалана бошлайди, бу ўз навбатида ички ёнув двигателларини ИЁД таминлаш тизимида бўр тиқинлари пайдо бўлишига мойилликни кучайтиради.

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

(буғланиш туфайли) юқори эмаслигини кўрсатди. Жадвалда газ конденсатларининг баъзи хоссалари келтирилган.

Оғир газ конденсатлари Республикамизнинг қатор газ конларидан олинади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, уларда дизел ёнилғисига қараганда енгил фракциялари кўпроқ экан. Бу жиҳат дизелнинг ишга тушиш хусусиятларини яхшилаши ва ўз-ўзидан алангаланишигача бўлган даврда ёниш камерасида буғланишни жадаллаштиришга олиб келиши керак. Шу билан бирга, смолали қолдиқлар, ишлатилган газларда тутун ҳосил қиладиган оғир фракциялар миқдори мазкур газ конденсатларида стандарт ёнилғига қараганда сезиларли даражада кам бўлади ва у дизел хусусиятларига ижобий таъсир кўрсатади. Кўпгина газ конденсатларининг сетаи сони 40-65 оралиғида, яъни дизел ёнилғисиникига тенг ёки бироз юқори бўлади. Бу жиҳат одатдагидек ростлашларда ИЁД анча равон ишлашини тامينлайди. Газ конденсатларининг зичлиги ва қовушоқлиги, одатда, дизел ёнилғисиникидан кам бўлади, бу эса дизел ёнилғисига мўлжалланган ёнилғи тизимидаги тсикл давомида бериладиган ёнилғи миқдорининг бироз камайишига ва пуркаш босимининг пасайишига олиб келиши мумкин. Агар дизел кўрсаткичлари андоза ёнилғиларда ишлагандаги кўрсаткичлардан сезиларли даражада ёмонлашадиган бўлса, газ конденсатларининг қовушоқлигини махсус қуюлаштиргичлар, масалан, полиизобутилен ёки дизел ёнилғиси қўшиб ошириш мумкин. Натижада стандарт ёнилғига бўлган талаб 40-50 % камаяди.

Қатор газ конларидан олинadиган газ конденсатлари таркибида енг зарарли модда - олтингугурт бўлади. Баъзи ҳолларда уларнинг миқдори 3 % гача етади ва бу газ конденсатларини (ИЁД) лари учун ёнилғи сифатида ишлатишни чеклаб қўяди. Газ конденсатлари таркибидаги олтингугуртни камайитириш учун махсус технология қўллаш талаб етилади, бу эса газ конденсатлари ишлаб чиқаришни қимматлаштиради. Бироқ, Ўрта Осиё регионида ишлаб чиқариладиган газ конденсатларининг таннархи ИЁД

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

1.4.Адсорбция жараёнининг физик - кимёвий хоссалари.

Газларнинг суюқ ютувчилар(абсорбентлар)да ютилиши(газларнинг эриши) жараёнига, *абсорбция* деб айтилади. Эритма таркибидан эриган газларнинг ажралиб чиқиши, яъни абсорбцияга тескари бўлган жараён - *десорбция* дейилади. Абсорбцион жараёнлар газ ва суюқ фазаларнинг иштироки билан кечади. Абсорбцияда модда газ фазасидан суюқ фазага ўтиши кузатилса, десорбцияда унинг тескарисси - суюқ фазадан газ фазасига ўтади.

Амалиётда кўпинча алохида компонентлар маълум миқдорда эритувчиларда ютилиши мумкин бўлган газли аралашмалар абсорбция қилинади. Газли аралашманинг ютилмайдиган қисми инерт газлар деб айтилади.

Суюқ фаза - ютувчи(абсорбент)дан ва газ фазасидан абсорбцияланган (ютилган) компонентдан ташкил топган. Агар ютувчи молекуласи ва газ аралашмасидан абсорбцияланган компонент молекуласи ўртасида ўзаро кимёвий таъсирлашиш содир бўлмаса, бу жараён *физикавий абсорбция* дейилади. Ютувчи ва абсорбцияланган компонент молекулалари ўртасида кимёвий реакциялар борса, бу жараён *хемосорбция* деб айтилади.

Газли ва суюқли фазаларнинг тўқнаштирилишини амалга оширишнинг турли хил усуллари мавжуд. Суюқ аралашмаларни ректификациялаш каби абсорбция ҳам кўпинча насадка қаватига ёки маълум бир тарелкалар сонига эга бўлган цилиндр аппаратлари (абсорберлар)да амалга оширилади. Абсорберларда ютувчи юқоридан пастга қараб, газ аралашмаси эса, қарама-карши йўналишда пастдан юқорига қараб ҳаракатланади. Абсорбернинг юқори қисмидан таркибидан абсорбцияланган компонентлари ажратилган газ аралашмасининг қолдиғи чиқарилади.

Насадкали абсорберларда суюқ ютувчи ва газ фазаларнинг тўқнашиши тўхтовсиз амалга оширилади. Тарелкали колонналарда эса бундай тўқнашиш босқичма - босқич , яъни тарелкаларда амалга оширилади.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

1.5. Адсорберлар тугрисида маълумот.

Абсорбция жараёни фазаларни ажратувчи юзада рўй беради. Шу сабабдан абсорберларда иложи борича газ ва суюқлик ўртасидаги тўқнашув юзасини кўпайтириш зарур. Ушбу тўқнашув юзасини ҳосил қилиш усулига кўра абсорберлар шартли равишда қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 1) юзали ва юпқа қатламли (жумладан насадкали); 2) барботажли (тарелкали); 3) суюқлик сочиб берувчи.

Насадкали адсорберлар. Бундай колонналар энг кўп тарқалган юзали абсорберлар қаторига киради. Ҳар хил шаклли ва ўлчами 12/150 мм бўлган қаттиқ жисмлар, яъни насадкалар билан тўлдирилаган вертикал колонналарнинг тузилиши содда ва юқори самарадорликка эга бўлгани учун улар саноатда кенг ишлатилади. Насадкали колонналарда насадкалар газ ва суюқлик ўтадиган таянч тўрларга ўрнатилади. Қурилманинг ички бўшлиғи насадка билан тўлдирилган бўлади ёки ҳар бирининг баландлиги 1,5 - 3 м бўлган қатламлар ҳолатида жойлаштирилади. Газ турнинг тагига берилади, сўнгра насадка қатлампидан ўтади. Суюқлик эса колоннанинг юқори қисмидан махсус тақсимлагичлар орқали сочиб берилади, у насадка қатлампидан ўтаётганда пастдан берилаётган газ оқими билан учрашади. Колонна самарали ишлаши учун суюқлик бир текисда, қурилманинг бутун кўндаланг кесими бўйлаб бир ҳар сочиб берилиши керак. Бу қурилмаларда контакт юзаси эса насадкалар ёрдамида ҳосил қилинади. 1–расмда насадкали абсорбер тасвирланган. Қурилманинг қобиғи 1 кавшарлаш йўли билан яхлит қилиб таёрланади ёки бир неча алоҳида олинган қисмлардан тузилган бўлади. Насадкаларни намлаш учун суюқлик таркатувчи тарелка 2 орқали берилади. Насадка 3 қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатламларга ажратилган ҳолатда таянч тўрлари 4 нинг устига жойлаштирилади. Насадкани қурилмага юклаш ёки ундан тушириш учун люклар 6 ва 8 хизмат қилади. Колоннанинг юқори қисмида суюқлик томчиларини қайтарувчи

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

2. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1. Газни қайта ишлаш технологик жараёнларида хом-ашё ва маҳсулотлар таҳлили.

Газни қайта ишлаш заводларидаги асосий жараён бу — бензинсизлаштириш жараёни ҳисобланади. қайта ишланадиган нефт газини ҳажмидан, бу газдаги зарур компонентларни ажратиш даражасига ва бошқа омилларга кўра бензинсизлаштиришни тўрт усули қўлланилади :

- Компрессорлаш;
- Паст температурали конденсация ва ректификация;
- Адсорбциялаш;
- Абсорбциялаш;

Бензинсизлантиришни компрессорлаш усулида газни сиқишга асосланган бўлиб, ҳаволи ва сувли совуткичларда совитилади. Бунда газ таркибидаги оғир углеводородлар ва сув буғлари конденсацияланади, сўнгра сепараторларда ажратилади. Бу усул орқали газдан зарур компонентлардан етарли даражада ажратиш имконини таъминлайди ва одатда бошқа бензинсизлаштириш усуллари билан бириккан олда ўтказиш талаб етилади.

Паст температурали конденсациялаш (ПТК) жараёнида сиқилган газ масус совуқагент (пропан, аммиак)лар иштирокида то паст (минусли) температурагача совитилади. Натижада газнинг катта қисми конденсацияланади. Углеводородли конденсат сепараторда ажратилади, сўнгра ректификацион колонна — деэтанизаторга берилади. Колонна юқорисидан метан ва этан, пастидан еса бекарор газсимон бензин чиқарилади.

Паст температурали ректификациялаш (ПТР) жараёнини паст температурали конденсациялаш (ПТК) дан фарқи, яни ПТР жараёни анча паст температурада боради ва ректификатсион колоннага икки фазали аралашма: совитилган ва углеводородли конденсат киритилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

конденсат чиқарилади, конденсатдан этан иккинчи колонна – деэтанизаторда ажратилади.

Бензинсизлантиришни адсорбциялаш усули нефт масулотларида газ компонентларининг тозалашга асосланган жараён адсорберларда ўтказилади. Адсорбер баландлиги бўйича кўндаланг тўсилар–барботажли тарелкаларга жойлаштирилган. Газ оимини пастки тарелкадан юоригача кўтарилишида унинг таркибидаги оғир углеводородлар аста–секин адсорбентга ютилади ва адсорбер юқорисидан тўйинган адсорбент чиарилади. Тўйинган адсорбент десорбциялаш орқали десорбер юорисидан газли бензин чиарилади, пастдан қайта тикланган адсорбент совитилган олда адсорберга қайтарилади. Адсорбция жараёни температураси анча паст бўлса, адсорбентларни ютиш қобилияти шунча юқори бўлади.

Бензинсизлантиришни адсорбциялаш усули C_{8+} юқори углеводородлар миқдори 50 дан 100 г/м³ гача бўлган нефт газларини қайта ишлашда қўлланилади. У адсорбентлар юзасига буғлар ва газларни ютилишига асосланган. Адсорбент сифатида одатда активланган кўмрдан фойдаланилади. Бунда адсорбент газдаги оғир углеводородлар аста–секинлик билан тўйинади. Ютилган углеводородларни ҳайдаш ва адсорбентни қайта тиклаш учун ўта қиздирилган сув буи билан ишлов берилади. Адсорбентдан ҳайдалган сув ва углеводород буғлари аралашмаси совитилади ва конденсасияланади ҳамда олинган беқарор бензин осонгина сувдан ажратилади.

Адсорбциялаш жараёнлари қўлланилишидаги камчилиги уларнинг даврий ишлашидир.

Фракцияларга ажралиши керак бўлган газ (H_2S дан тозаланган газ) 1-компрессор ёрдамида 4 атм. босимгача сиқилади, 2-совуткичда совитилади, кейин газ 3-сепараторга юборилади, ундан кейин у 17 – 18 атм. гача сиқиш учун 4-компрессорга узатилади. У 5-совуткичдан ўтиб, 6-газ сепараторга келади, унда газ конденсатидан ажралади. Кейин 30 – 35⁰С га

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

эга газ 7-адсорберни пастки қисмига келади. Адсорберда $P = 14 - 16$ атм. да ушлаб турилади. Юқори қисмидан адсорбент берилади. Адсорберни юқори қисмида температура $T = 30^{\circ}\text{C}$, пастки қисмида эса 45°C . Адсорбердан CH_4 ва H_2 иборат газ яна 8-адсорберга узатилади. Тўйинган адсорбент 7-адсорберни пастки қисмига ўз йўналиши бўйича ҳаракатланиб тушади ва у 9-десорберга узатилади. Десорберда $P = 10 - 11$ атм. десорберни пастки қисмида $T = 110^{\circ}\text{C}$, юқори қисмида эса температура 35°C га тенг.

Десорберни юқори қисмидан этан–этилен фракцияси 10-тозалагичга юборилади. Бунда H_2S ва NaOH билан тозаланади. NaOH циркуляцияси 12-насос ёрдамида амалга оширилади. Этан – этилен фракцияси 12-колоннада сув билан ювилгандан кейин компрессор ёрдамида сиқилиб қайта ишлашга юборилади.

Десорберни пастки қисмидан енгил углеводородларга ажратилган махсулот 13-насос билан иссиқлик алмаштиргич 14 га узатилади ва у 15-пропан колоннага берилади. Бу колоннада пропан – пропилен углеводородлари C_4 ва ундан юқори углеводородлардан ажратилади. Колоннани пастки қисми температураси $T = 140 - 180^{\circ}\text{C}$, босими $P = 16 - 17$ атм. тенг. Колоннани юқори қисмидан пропан – пропилен фракцияси 16-совуткич конденсаторга тушади, бунда у $20 - 25^{\circ}\text{C}$ гача совитилиб ва 17-йиғгичга келади. Колоннани юқори қисм температураси 40°C температурада ушлаб туриш учун пропан – пропилен фракциясини бир қисми 8-насос ёрдамида колоннага юборилади. Пастки қисмидан эса чиқаётган махсулот бутан – бутилен, пентан фракцияларини олиш учун ажратилади.

Адсорбция ва ректификация сунъий совуткич ишлатмасдан пропан – пропилен фракциясини $80 - 85^{\circ}\text{C}$ бўлиб – $90 - 95\%$, пентан – 98% дан юқори микдорда олиш мумкин. Этан–этилен фракциясидаги этиленга талаб катта бўлгани учун уларни ажратишга эътибор берилмоқда.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Углеводород қисмларида ажратиладиган газ 35 – 45 атм. босим остида 1-иссиқлик алмашгичдан ўтиб, 2-метан колоннасига келади. Бунда CH_4 ва H_2 бошқа углеводородлардан ажралади.

CH_4 ва H_2 фракцияси колоннани юқори қисмидан чиқиб, этан – аммиакли совуткич 3 системасидан ўтиб, 1-иссиқлик алмашгичга келади.

Колоннани юқори қисмидаги температура ва босим: $T=98-100^{\circ}\text{C}$, пастки қисми $P=38-42$ атм. Конденсат этан–этилен ва бошқа углеводородлар колоннани пастки қисмидан чиқиб, 4-этан колоннасига ўтади. Бу колоннада босим $P = 25 - 30$ атм. Температура юқори қисмида $T = - 5(-10^{\circ}\text{C})$, пастки қисми $86 - 95^{\circ}\text{C}$. Колоннани юқори қисмидан чиққан этан – этилен фракцияси 5-конденсаторда суюқланиб йиғгич 6 га келади. Унинг бир қисми 7-насос ёрдамида колоннани тўйинтириш (совуқ оқим ҳосил қилиш) учун олинади, қолган қисми этилен колоннани тўйинтириш учун олинади, қолгани 8-этилен колоннасига юборилади. Колонна 8 ни юқори қисмидан этилен, пастки қисмидан этан олинади. C_3 ва ундан юқори углеводородлар этан колоннасини пастки қисмидан 10-пропан колоннасига берилади. Бу колоннани юқори қисмидан пропан – пропилен фракцияси олинади. C_4 ва ундан юқори углеводородлар колоннани пастки қисмидан олиниб 14-бутан колоннасига узатилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

адсорбентни таркибида 2-3 % сув қолади. Сувни қолган қисмини ҳам хайдашучун десорберда 400-600 мм симоб устунигача вакуум ҳозир қилиш керак. Вакуумни бир неча усул билан олинади. Бундан ташқари сув қолдиғини азеотроп усул билан хайдш мумкин. Бунинг учун ДЭГ га бензол, толуол, ксилоллар, гептан, изооктан ва шуларга ўхшаш углеводородлардан бирини берилса, улар сув қолдиғи билан азеотроп ҳосил қилиб олиб чиқиб кетади.

Газни намсизлантириш қурилмасининг технологик схемаси

Газни намсизлантиришни бир неча технологик схемалари бор. Уларни орасида кенг қўлланиладигани тарелкали адсорберлар ёрдамидагисидир. Одатда намсизлантириш +5 дан +35°С гача температурада ва 10-12 МПа босимда олиб борилади.

Сепаратор (1) да сув томчиларидан ҳалос бўлган нам газ адсорберга (2) берилади. Газ адсорберда юқори томонга ҳаракат қилиб, юқоридан берилаётган адсорбент билан учрашади. Адсорберни юқори қисмидан чиққан газ томчитувчи (4) га келади. Бу ерда адсорбентни томчиларидан тозаланади. Тўйинган адсорбент десорберда (7) сувдан тозаланади ва яна адсорберга берилади. Сув буғлари совутгич (10) дан ўтиб, конденсат йиғувчида (8) тўпланади. Ректификацион колоннадаги вакуум электор (9) ёрдамида жорий қилинади.

Охирги вақтда горизонтал абсорберлар ишлатиладиган қўрилмалардан ҳам фойдалана бошланди.

Асосий ускуналар

Адсорбер вертикал колонна, ичида насадкали ёки қалпоқчали ёки бўлмасам S-элементли тарелкалари бор. Буларни ёрдамида тарелкаларни устида суюқликни маълум меъёردаги баландлигига эришилади. Колоннанинг диаметрига қараб тарелкаларнинг орасидаги масофани танлаб олинади. Колоннанинг диаметри 0,8 м бўлса оралиқ 250-300 мм, 2,4 м бўлса - 600 мм.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

2.2. Углеводород газларини нордон компонентлардан тозалаш

Нефтли ва табиий газларда бизга маълумки нордон компонентлар асосан водородсулфид ва углерод икки оксиди миқдори кўпроқ бўлади.

Нордон компонентлар ажралиш усуллари икки гуруга бўлинади:

курук – қаттиқ кўринишдаги тозаловчи масса қўлланилиши билан; нам – сую еритмалар қўлланилиши билан.

Саноат қурилмаларида газлар мужассамлаштирилган усулда тозаланади, яъни қаттиқ ва суюқ ютувчиларни қўллаш орқали. Барча қаттиқ ютувчилар водородсулфид миқдори кам бўлган газларни тозалашда фойдаланади. Газларда водородсулфид миқдори анча кўп бўлса, суюқ ютувчилар шунча кўп ишлатилади. Етаноламинлар билан газларни тозалаш жараёни кенг тарқалган. Етаноламинлар аминли спиртлар гуруҳига киради ва улар моноетаноламин ($\text{HOC}_2\text{H}_4\text{H}_2$); диетаноламин $\text{H}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_2$; триетаноламин $\text{H}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ ларга бўлинади.

Газларни етаноламинли тозалашда асосий қурилмалар насадкали ёки тарелкали колонна типдаги абсорбер ва десорбер ҳисобланади. Газларни водородсулфид ва углерод икки оксиддан моноетаноламин ёрдамида тозалаш қурилмаси технологик тизими қуйида келтирилган.

Газларни тозалаш икки босқичда ўтказилади. Тозалашга киритилувчи газ сепараторга берилиб, ундан конденсат ажратилади. Сепаратор 1ни юқорисидан чиқувчи газ 2-абсорбсион колоннага юборилади, у ерда колонна юқорисидан берилувчи 15–17% ли моноетаноламин сувли еритмаси билан тўқнашади. Колонна 22 – 24 та елаксимон тарелка билан жиозланган. Колоннадаги температура 25 – 40⁰С, босим 1.47 – 1.57 МПа. қисман тозаланган газ колонна юқорисидан чиқарилиб, 9-абсорбсион колонна пастидан берилади. Бу колонна юқорисидан 10–12% ли МЭА еритмаси киритилади. Колонна температураси 20 – 40⁰С ва босим 1.37 – 1.47 МПа.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Тозаланган углеводородли газ 9-адсорбсион колонна юқорисидан чиқади ва 13-чи газ сепараторидан ўтиб, сўнгра қурилмадан чиқарилади. Тўйинган МЭА еритмаси 9-колонна пастидан чиқарилиб, 11-иссиқлик алмаштиргичларда иситилади ва қайта тиклаш учун 14-десорберга киритилади. қайта тикланган МЭА еритмаса десорбер пастидан 12-насос ёрдамида йиғилиб, 11-иссиқлик алмаштиргичлар ва 10-совутгичлар орқали ҳайдалиб, 9-колоннага қайта киради. Десорбер 14 пастки қисми 17-қайнатгич орали иситилади. Биргаликда десорбцияларган CO_2 ва O_2 газлари тозалашни 2 босқичидан сўнг 15- сувли совуткичдан ўтади ва у ерда сув булари конденсацияланади ва 16-чи газ-сув ажратгичга тушади. Газ сепаратори юқорисидан нордон компонентлар, пастидан эса сувли конденсат чиқарилади. Сувли конденсат 19-насос ёрдамида 6-десорберга берилади.

Моноетаноламин таъсирига кўра ўшимча реакциялар углерод икки оксиди ва углеводород газларидаги кислород, углеродолтингугурти ва боша бирикмалар билан юқори қайнаш температурасига ега мураккаб аралашма ҳосил қилади. Масалан: водород сульфид билан кислород иштирокида моноетаноламинли тозалаш шаротида қайта тикланмайдиган тиосульфат ҳосил қилади. қўшимча ҳосил бўладиган маҳсулотлар миқдори циркуляцияланувчи МЭА еритмасига нисбатан тамин 5 % (масса) атрофида бўлади.

Тизимда қайта тикланмайдиган маҳсулотлар тўпланиб олишидан чекиниш мақсадида МЭА эритмасини бир қисмини 14-десорбер пастидан 12-насос ёрдамида 18-колоннага ҳайдаш учун жўнатилади. Бу колоннага ишқор еритмаси берилади. айдаш ватида ажралган сув буи ва МЭА булари 14-десорберга қайта киради. Юқори қайновчи қолди маҳсулот канализацияга ташланади. ҳайдаш колоннаси юқорисидаги температура 170°C , пастида 200°C да салаб турилади. Кўп ҳолларда ҳайдаш вакуум шароитида ўтказилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Газлар таркибидаги водородсулфид ва углерод оксиди миқдори тозалангунча ва тозалашдан кейинги кўрсаткичлари қуйида келтирилган:

Миқдори, % (массада)	Тозалангунча	Тозалашдан кейин
Водород сулфид	3.34	0.0008
Углерод оксиди	0.67	0.08

Муборак газни қайта ишлаша заводи мисолида газларни адсорбцион тозалаш технологик жараёни таснифи. Юқори олтингугуртли газни МДЭА нинг сувдаги еритмаси билан тозалаш қурилмаси технологик схемасининг баёни битта блок учун келтирилмода.

Тозалашга мўлжалланган табиий газ 40 С ҳарорат, 4,8-5,5 МПа босим билан, соатига 250000 м³ миқдорда горизонтал 10 Е-1 ва вертикал 10 Е-2 сепаратор қаторлари орқали ўтади. У ерда томчили суюқликдан (суюқ карбон сувчиллар+сув) ва механик аралашмалардан ажралиш жараёни содир бўлади. Кейин ушбу газ К-1 адсорбернинг ярим берк ликобчасига узатилади.

Сепараторлар ичидаги конденсат сатҳлари ... РСА автоматик асбоблар йиғмаси (10 Е-1 учун Поз.409 10 Е-2 учун Поз 410) томонидан сақланади: 10Е-1 устида ВО кабирида ишланган меъёрловчи тўсқич, 10 Е-2 устида-кесувчи тўсқич ўрнатилган. Кесувчи тўсқич конденсат 50 % ва ундан юқори бўлганда очилади, энг кам чекланган миқдори-30% ва ундан паст бўлса ёпилади

10 Е-1 ва 10 Е*2 сепараторига кириш жойидаги хом-ашё газнинг босими ПИР асбоблар йиғмаси (Поз 201) томонидан назорат қилинади. Жойларда босим техникавий манометрлар (Поз 201) томонидан назорат қилинади. Унинг иккиламчи асбоби РПВ. 4. 29. сепаратор қаторлар хонасидаги шитга чиқарилган.

10 Е-1 сепаратори ичидаги босимлар айирмаси РДТ 232а асбоблар йиғмаси томонидан назорат қилинади. Ушбу айирманинг ўлчами чакирувга асосан берилади.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Хом ашёнинг ҳарорати жойларида симобли термометр, сепаратор қаторлар хонасида шитда- РСА асбоблар йиғмаси томонидан назорат қилинади. Хом ашё газининг сарфи ФИР асбоблар йиғмаси томонидан ўлчанади ва қайд қилинади. Ушбу йиғманинг диафрагма бўлмаси газнинг 10 Е-2 сепаратори ичига кириш жойида жойлашган.

К-1 адсорбери ичида газ МДЭА нинг сувдаги 40% еритмаси билан ўзаро алоқа қилиш жараёнида олтингугуртдан ва қисман углекислотадан тозаланади. Кейин 45 С ҳарорат ва 5,5 МПа гача босим билан 10 Е-3 тозаланган газ сепаратор қаторига келади. У ерда адсорбернинг тўрсимон мосламасидан ўтган пайтда газ билан олиб келтирилган эритма томчиларидан ажралади ва кейин паст ҳароратли сепарация қурилмасига келади.

Сепаратор ичидаги ҳарорат симобли термометр, босим эса жойида ўрнатилган техникавий манометр билан назорат қилинади. Шунингдек 10 Е-3 сепаратордаги тозаланган газ ҳарорати оперқаторлар хонасидаги шит устига жойлашган ТИР асбоблар йиғмаси, орқали ҳам назорат қилинади.

Еритма таркибида кўпик ҳосил қилувчи агентлар тўпланиб олиши натижасида унинг кўпикланган олатларида 10 Е-3 отинларни қабул қилиш учун ҳам хизмат қилади.

10Е-3 сепаратори ичидаги суюқлик сатҳи 50% ва ундана баландроққа кўтарилган вақтда ЛРСА асбоблар йиғмасининг кесувчи тўсқичи автоматик равишда очилади, сатҳи 30 % дан пастга тушган вақтда эса ёпилади. Операторлар хонасига шит устига 10 Е-1 ва 10Е-2 тозаланган газ сепараторлари ичидаги конденсат сатҳи бўйича нурли ва товушли сигнализатсия кўзда тутилган. Сигнализация энг баланд ва энг паст сатҳларда 10 Е-2 ичидаги босимларнинг энг катта ўзгаришларида (ва Е-3 тозаланган) 10 К-1 адсорбердаги амин эритмасининг рухсат этиладиган энг паст сатҳида 10 К-1 ичидаги босимларнинг энг катта ўзгаришларида ва 10 Е-3 тозаланган газ сепараторлари ичидаги амин эритмасининг сатҳи бўйича ишлаб кетади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

2.3. Углеводород газларини абсорбцион усулда фракцияларга ажратиш жараёнлари.

Нефтни деструктив қайта ишлаш жараёнлари курилмаларининг сепараторидан кўпинча газ олинади. Бунда газнинг бир қисми суяқ фаза - бензин дистиллятида қолади. Шу қаторда, газ фазаси бензиннинг бир мунча енгил фракция бўғларидан ташкил топган бўлади. Бу фракцияларда эркин (озод) газ олиш ва бензиндан эриган газларни ажратиш учун абсорбция ва барарорлаштириш жараёнлари хизмат қилади. Барарорлаштириш колоннаси юқорисидан асосан C₃ ва C₄ углеводородлари, пастидан барарорлашган бензин чиқади. Газ фазаси 1-газ сепаратори юқорисидан чиқарилишида, 2-адсорберга ютувчи – нефт маҳсулотлари абсорбент сифатида киритилади. Адсорбент махсус десорберда бўғланади ва у ерга тўйинган ҳолатда берилади.

Адсорбцияга биринчи навбатда газ фазасидаги оғир углеводородлар учрайди. Адсорбентнинг молекуляр оғирлиги қанчалик кичик бўлса, углеводород газларни эриши шунчалик юқори бўлади. Газларни ажратишда адсорбция жараёни кенг қўлланилади. Масалан, газнинг енгил куруқ қисмини бироз оғир қисмини олдиндан ажратишда ёки бензиндан газсимон углеводородларни ажратишда қўлланилади.

Газсимон углеводородларни аниқ фракцияларга ажратиш учун ректификация усулидан фойдаланилади. Бу усул орқали водороддан то “куруқ газлар” C₄ – C₅, шунингдек C₃ (пропан – пропиленли) фракцияси ва C₄ (бутан – бутиленли) фракцияси олинади. Бойитилган газ сепаратордан сўнг икки босқичда компрессорланади. Бунда ҳар босқичда сиқишдан сўнг газнинг температураси ошади ва бироз оғир углеводородлар конденсацияланишидан иссиқлик ажралади. Бу иссиқлик 3-совуткич орқали пасайтирилади ва 1, 2 ва 4-сепараторларга конденсат тушади. Газ фазаси иккинчи компрессорлашдан сўнг 5-етан колоннасига киритилади.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Бу колоннага конденсат ва бензинни барарорлаштириш колоннаси ҳайдалмаси берилади.

Етан колоннасида ректификатсия йўли билан етангача бўлган куруқ газ ажратилади. Колонна 5 юқорисидаги температура паст бўлишини сақлаш учун пропан ёки аммиакли конденсаторда совитилади. Колонна қолдиғи паст босимида ишловчи 10-пропан колоннага ўз оқими билан ўтади. Бу колонна юқорисидан пропан–пропилен фракцияси чиқарилади колонна қолдиғи ўз оқими билан 11-бутан колоннасига ва юқори қайновчи қолдиғига олдиа ажратилади. Колонналар пастидан бериладиган иссиқлик 7- бўғли қайнаткич орқали етказилади.

Бундай схемадан термик крекинг қурилмаси босим остидаги газларни ажратишда фойдаланилади. Босим етан колоннасида 36-38 ат, пропан колоннада 16-18 ат ва 6-8 ат бутан колоннасида сақланади. ҳарорат етан колоннаси юқорисида 0 дан +5⁰С гача, пропан ва бутан колонналарида 50-60⁰С ни, пастки қисимдаги ҳарорат эса учала колоннада - 120⁰С атрофида бўлади(колонналар пастки қисимдаги махсулотлар таркиби ва босим турлича бўлади).

Кўпгина заводларда газларни ажратиш схемасига фракцияловчи абсорбер-десорбер қурилмаси киритилган. Абсорбер-десорбер деб номланувчи қурилма мужассамловчи колонна бўлиб, юқори қисмидан совуқ адсорбент киритилади, пастки қисмидан иссиқлик таъминланади. Газ қурилманинг ўрта қисмига берилади. Одатда қурилма 40 – 50 та терелка билан жиозланган бўлиб, улар Абсорбция ва десорбсия бўлимлари ўртасида тахминан тенг тақсимланган. Газ ва суюқ фаза кўп поғонали тўқнашув натижасида газни оғир қисми абсорбентга ютилади ва пастга тўйинган абсорбент оқиб, қайноқ буғ орқали десорбсияланади. Натижада фракцияланувчи колонна юқорисидан C₁–C₂, колонна пастки қисмидан эса тўйинган абсорбент билан C₃–C₄ углеводородлари чиқарилади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

Фракцияловчи абсорбердаги босим одатда 12– 20 ат да сақланади. Босим оширилиши билан газ компонентлари ютилиши ортади, аммо пропанни ютилиши камаяди ва бу вақтда етанни абсорбсияси маълум даражада кўпаяди.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ.

Газларни фракцияларга ажратишда ректификацион колоннани ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Иссиқ эритманинг сарфи $O_2=6$ кг/с ва у $I_6 = 112,5^\circ\text{C}$ дан $t_{10}= 40^\circ\text{C}$, сарфи эса - $O_2 = 21,8$ кг/с. Иссиқ муҳит ўртача $I_1 = 76,3^\circ\text{C}$ да қуйидаги физик- кимёвий хоссаларга эга:

$$\lambda = 0,662 \text{ Вт/(м-К)};$$

$$\mu_1 = 0,00054 \text{ Па-с};$$

$$c_1 = 4190 \text{ Ж/(кгК)}.$$

3.1. Газларни фракциялашда ректификацион колоннанинг иссиқлик балансини ҳисоблаш.

Иссиқлик юқламасини аниқлаймиз:

$$Q = G \cdot c \cdot (t_1 - t_2) = 6,0 \cdot 4190 \cdot (112,5 - 40) = 1822650 \text{ Вт}$$

Температураси паст муҳитнинг охириги температурасини иссиқлик баланси тенгламасидан топамиз:

$$t_{2o} = t_{2b} + \frac{Q}{G_2 \cdot c_2} = 20 + \frac{1822650}{21,8 \cdot 4180} = 40^\circ\text{C}$$

бу ерда $c_2 = 4180 \text{ Ж/(кгК)}$ - совуқ эритма ўртача $t_1=30^\circ\text{C}$ даги со-лиштирма иссиқлик сиғими. Ушбу температурада совуқ агентнинг физик-кимёвий хоссалари:

$$\rho_2 = 996 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_2=0,618 \text{ Вт/(м-К)};$$

$$\mu_2 = 0,000804 \text{ Па-с};$$

Буғлатгичнинг ўрта логарифмик температуралар фарқини ушбу йўл билан аниқлаймиз:

$$\Delta t_{yp} = \frac{\Delta t_{ka} - \Delta t_{ki}}{\ln \frac{\Delta t_{ka}}{\Delta t_{ki}}} = \frac{(112,5 - 40) - (40 - 20)}{\ln \frac{72,5}{20}} = 40,8^\circ\text{C}$$

Буғлатгичнинг тахминий танлови. Қайси бир муҳитни труба ичига, қайси бирини трубалараро бўшлиққа йўналтириш уларнинг

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

температурасига, босимига, коррозия фаоллигига, сарфи, иссиқлик алмашиниш юзасини ифлослантириш ва ҳоказоларга боғлиқ.

Кўрилатган ушбу мисолда кўндаланг кесими кам бўлган труба ичига сарфи кичик муҳитни, яъни иссиқ эритмани юборамиз. Бу эса иккала муҳитнинг тезликлари ва иссиқлик бериш коэффициентларини озгина бўлса ҳам тенглаштиришга имконият беради.

Натижада иссиқлик ўтказиш коэффициенти ортади. Совуқ муҳитни трубалараро бўшлиққа йўналтирилса, қурилмага иссиқлик қоплама қилинмаса ҳам бўлади.

Трубанинг ичида иссиқ муҳит турғун, турбулент режимда ҳаракат қилмоқда деб, унга мос тахминий Рейнольдс сони $Re_{\text{так}} = 15000$ деб қабул қиламиз.

Маълумки, буглатгичда бундай режимни ташкил этиш учун бир йўлли қурилмадаги трубалар сони қуйидагича топилади:

труба диаметри $d = 20 \times 2$ мм бўлса,

$$\frac{n}{z} = \frac{4 \cdot G_1}{\pi \cdot d \cdot Re_{\text{max}} \cdot \mu_1} = \frac{4 \cdot 6,0}{3,14 \cdot 0,016 \cdot 15000 \cdot 0,00054} = 59$$

труба диаметри $d = 25 \times 2$ мм.

$$\frac{n}{z} = \frac{4 \cdot 6,0}{3,14 \cdot 0,021 \cdot 15000 \cdot 0,00054} = 45$$

Ушбу мисолда муҳитларнинг физик-кимёвий хоссалари бир-биридан кам фарқ қилгани учун турбулент режимга мос минимал иссиқлик ўтказиш коэффициенти танлаб оламиз:

$$K_{\text{max}} = 800 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$$

Бунда, тахминий иссиқлик алмашиниш юзаси қуйидаги сон қийматга тенг бўлади:

$$F_{\text{max}} = \frac{Q}{\Delta t_{\text{ур.лог}} \cdot K} = \frac{1822650}{40,8 \cdot 800} = 56,8 м^2$$

Ушбу $P_{\text{так}} = 56,8 м^2$ га тўғри келадиган иссиқлик алмашиниш қурилма кожухининг диаметри 600-800 мм дир. Шунга алоҳида эътибор бериш

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

керакки, фақат кўп йўлли $2 = 4$ ёки 6 бўлган иссиқлик алмашилиш қурилмаларидагина п/г параметри 50 га яқиндир.

Кўп йўлли иссиқлик алмашилиш қурилмаларида ўртача температуралар фарқи бир йўлликларникига қараганда бирмунча кам. Бунга сабаб, иссиқлик ташувчи агентларнинг ўзаро аралаш ҳаракатидир. Шунинг учун ўртача температуралар фарқи учун тузатма қийматини қуйидагича топамиз:

$$P = \frac{t_{2o} - t_{2b}}{t_{1b} - t_{2b}} = \frac{40 - 20}{112,5 - 20} = 0,216$$

$$R = \frac{t_{1b} - t_{2o}}{t_{2o} - t_{2b}} = \frac{112,5 - 20}{40 - 20} = 3,625$$

$$\eta = \sqrt{R^2 + 1} = \sqrt{3,625^2 + 1} = 3,76$$

$$\delta = \frac{R - 1}{\ln\left(\frac{1 - P}{1 - R \cdot P}\right)} = \frac{3,625 - 1}{\ln\left(\frac{1 - 0,216}{1 - 3,625 \cdot 0,216}\right)} = 2,044$$

$$\varepsilon_{\Delta t} = \frac{\frac{\eta}{\delta}}{\ln\left[\frac{2 - P \cdot (1 + R - \eta)}{2 - P \cdot (1 + R + \eta)}\right]} = \frac{\frac{3,76}{2,044}}{\ln\left[\frac{2 - 0,216 \cdot (1 + 3,625 - 3,76)}{2 - 0,216 \cdot (1 + 3,625 + 3,76)}\right]} = 0,813$$

$$\Delta t_{yp} = \Delta t_{yp.log} \cdot \varepsilon_{\Delta t} = 40,8 \cdot 0,813 = 33,2^0 C$$

Тахминий иссиқлик алмашилиш юзаси ҳисоблаб топилган тузатма қиймати билан қуйидагига тенг бўлади:

$$F_{max} = \frac{Q}{\Delta t_{yp.log} \cdot K} = \frac{1822650}{33,2 \cdot 800} = 68,7 m^2$$

Энди, қуйидаги вариантларни аниқловчи ҳисоблаш мақсадга мувофиқдир.

$$1 K: D = 600 \text{ мм}; d = 25 \times 2 \text{ мм}; z = 4; n/z = 206/4 = 57,5;$$

$$2 K: D = 600 \text{ мм}; d = 20 \times 2 \text{ мм}; z = 6; n/z = 316/6 = 52,7;$$

$$3 K: D = 800 \text{ мм}; d = 25 \times 2 \text{ мм}; z = 6; n/z = 384/6 = 64,0;$$

Иссиқлик ўтказиш юзасини аниқловчи ҳисоби.

Вариант 1К:

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

$$\sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,002}{17,5} + \frac{1}{2900} + \frac{1}{2900} = 0,000804 \frac{m^2 \cdot K}{Bm}$$

Унда иссиқлик ўтказиш коэффициенти

$$K = \frac{1}{\frac{1}{2330} + \frac{1}{3505} + 0,000804} = 625 \frac{Bm}{m^2 \cdot K}$$

га тенг бўлади.

Зарур иссиқлик алмашилиш юзаси ушбу тенгламадан аниқланади:

Танланган қатордан трубаларнинг узунлиги 6,0 м ли ва номинал юзаси $F = 97 \text{ м}^2$ бўлган буғлатгич тўғри келади. Шунда, иссиқлик алмашилиш юзаси бўйича захира

$$\Delta = \frac{(97 - 83,4) \cdot 100\%}{83,4} = 16,4\%$$

Буғлатгичнинг массаси $M_{IK} = 3130 \text{ кг}$ га тенг (2-10 жадвал)

Вариант 2К. Худди шундай ҳисоблар қуйидаги натижаларни беради:

$$Re_1 = 16777; \quad a_1 = 3720 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K);$$

$$Re_2 = 11308; \quad a_2 = 3657 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K);$$

$$K = 744 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K); \quad F = 74,1 \text{ м}^2$$

Трубаларининг узунлиги 4,0 м ли буғлатгичнинг иссиқлик алмашилиш юзаси бўйича захираси ($\Delta < 10\%$) камлик қилади, яъни тўғри келмайди. Трубаларининг узунлиги 6,0 м бўлган иссиқлик алмашилиш қурилма юзаси 119 м^2 бўлса ҳам 1К вариантники олдида афзаллиги йўқ, чунки у катта массага эга ($M_{2K} = 3380 \text{ кг}$) ва унинг гидравлик қаршилиги жуда катта.

Вариант 3К. Ҳисоблаш натижалари:

$$Re_1 = 10540; \quad a_1 = 1985 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K);$$

$$Re_2 = 9694; \quad a_2 = 2707 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K);$$

$$K = 596 \text{ Bm}/(m^2 \cdot K); \quad F = 92,4 \text{ м}^2$$

Трубаларининг узунлиги 4,0 м, номинал юзаси $F_{3K} = 121 \text{ м}^2$ бўлганда захира $\Delta = 30,9\%$. Демак, захира бўйича тўғри келади. Массаси 3950 кг, яъни 1К вариантникига қараганда кўпроқдир. Аммо, трубаларининг узунлиги 1 баробар кам. Ундан ташқари, у ихчам ва трубалараро

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

бўшлиқдаги гидравлик қаршилик камроқ бўлади. Трубалар узунлигани янада камайтириш мақсадида яна бир 4К вариантни кўриб чиқиш мумкин.

Вариант 4К. $D = 800$ мм; $d_3=20 \times 2$ мм; $z=6$; $n/z=103$.

Ҳисоблаш натижалари:

$$Re_1 = 8560; a_1 = 2030 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$$Re_2 = 7754; a_2 = 2947 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$$K = 611 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}); F = 92,3 \text{ м}^2$$

Трубаларининг узунлиги 3,0 м, номинал юзаси $F_{4К}=116 \text{ м}^2$ ва захираси $\Delta = 28,5\%$ бўлган иссиқлик алмашилиш қурилма тўғри келади. Унинг массаси $M_{4К}=3550$ кг, бу эса 3К вариантникидан 400 кг га енгилроқ.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

3.2. Газларни фракциялашда ректификацион колоннанинг конструктив ўлчамларини ҳисоблаш

Бунинг учун керакли бошланғич маълумотлар - иссиқлик алмашиниш юзаси F ва трубаанинг узунлиги l .

Топиш керак: трубалар сони - n , уларнинг жойлашиши, қурилма корпусининг диаметри - D , труба ва трубалараро бушлиғдаги йўллар сонларини, ҳамда штуцерларнинг геометрик ўлчамларини.

Трубалар сони ушбу тенглама орқали топилади:

$$n = \frac{F}{\pi \cdot d_{yp} \cdot l}$$

бу ерда d_{yp} - трубаанинг ўртача диаметри, агарда a_1 ва a_2 бир-бирига яқинроқ сон қийматларга эга бўлса,

$$d_{yp} = \frac{d_{max} + d_{min}}{2}$$

агарда $a_1 \gg a_2$ ёки $a_1 \ll a_2$ бўлса, унда d_{yp} сон қиймати суюқлик билан ювилаётган трубаанинг α си томондаги диаметри d га тенг бўлади.

Одатда, трубалар труба турларига тўғри олтибурчак қирралари, квадрат томонлари, ҳамда концентрик айланалар бўйлаб жойлаштирилади.

Тўғри олтибурчаклик қирралар бўйлаб трубалар жойлаштирилганда, уларнинг сони

$$n = 1 + 3a + 3a^2 \quad (2.35)$$

формуладан топилади. Формуладаги айлана марказидан бошлаб ҳисобланганда, олтибурчакнинг тартиб рақами.

Энг катта олтибурчак диагоналидаги трубалар сонини ушбу формуладан топиш мумкин:

$$2 \cdot a + 1 = 2 \cdot \sqrt{\frac{n-1}{3}} + 0,25$$

Труба қаторларининг сони m эса,

$$m = \sqrt{\frac{n-1}{3}} + 0,25 \approx \sqrt{\frac{n}{3}}$$

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди	Бекназаров Ж					
Раҳбар	Камалова М.Б.					

$$\lambda = 0,25 \left\{ \lg \left[\frac{0,2 \cdot 10^{-3}}{0,021 \cdot 3,7} + \left(\frac{6,81}{13100} \right) 0,9 \right] \right\}^{-2} = 0,0422$$

Таксимловчи камера штуцерининг диаметри $d_{шт} = 0,15$ м. Ундаги тезлик

$$w_{mpm} = \frac{6,0 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,15^2 \cdot 986} = 0,334 \text{ м/с}$$

Труба бўшлиғида қуйидаги маҳаллий қаршиликлар бор: камерага кириш ва чиқиш, 180° ли 3 та бурилиш ва 4 марта суюқлик трубага киради ва чиқади.

Трубалардаги гидравлик қаршилик формуладан аниқланади:

$$\begin{aligned} \Delta P_{trab} &= 0,0422 \cdot \frac{6 \cdot 4}{0,021} \cdot \frac{988 \cdot 0,338^2}{2} + [2,5 \cdot (4-1) + 2 \cdot 4] \cdot \\ &\cdot \frac{988 \cdot 0,338^2}{2} + 3 \cdot \frac{986 \cdot 0,344^2}{2} = 2720 + 873 + 175 = 3764 \text{ Па} \end{aligned}$$

Трубалараро бўшлиқдаги суюқлик билан ювилиб турган труба каторларининг сони:

$$m \approx \sqrt{\frac{206}{3}} = 8,29 \approx 9$$

Сегмент тўсиқлар сони $x = 18$ (2-7 жадвал). Кожухдаги штуцерлар диаметри $d_{траб} = 0,2$ м ва ундаги суюқлик тезлиги

$$w_{mpm} = \frac{21,8 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,2^2 \cdot 996} = 0,679 \text{ м/с}$$

Трубалараро бўшлиқнинг энг тор кўндаланг кесими $S_{траб} = 0,040 \text{ м}^2$ даги тезлиги

$$w_{mp} = \frac{21,8}{0,04 \cdot 996} = 0,547 \text{ м/с}$$

Трубалараро бўшлиқда қуйидаги маҳаллий қаршиликлар бор: суюқликнинг штуцерга кириши ва чиқиши, сегмент тўсиқлар орқали 18 та бурилиш ($x=18$ та) ва труба пакетини суюқлик ювиб ўтишида 19 та қаршилик ($x+1$).

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди	Бекназаров Ж					
Раҳбар	Камалова М.Б.					

ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

Техник хавфсизлик қоидалари

Киме саноатида ишлатиладиган нефт ва нефт маҳсулотлари, катализатор ва реагентларнинг ёнгинга ва портлашга хавfli хусусиятлари уларнинг алангаланиш ҳарорати (портлаши) билан характерланади. ОНТП 24-86 га мувофиқ яъни “Бино ва хоналар категориясини портлаш ва ёнгин хавфи бўйича Аниқлаш”, бино ва хоналар уларда жойлашган материал ва маҳсулотларга қараб, А, Б, В, Г ва Д категорияларга бўлинади.

Категория А (портловчи ёнувчи) – Ёнилги газлар, алангаланиш ҳарорати 280С дан ошмаган. О.А.С лар хонадаги босим 5 кПа дан ортганда осон алангаланиб, портлаши мумкин. Бундай маҳсулот ва материаллар сув, ҳаво ёки узаро таъсири орқали, хонадаги босим 5 кПа дан ошганда портлаши мумкин.

Категория Б (портлаш га ва ёнишга хавfli) – ёнилги чанглари ёки толалари. Алангаланиш ҳарорати 280С дан ошмаган ОАСлар хонадаги босим 5 кПа дан ортганда чангли ҳаво ёки бугли ҳаво аралашмалари ҳхосил қилиб, алангаланиши натижасида портлаши мумкин.

Категория В (Ёнгинга хавfli) – Ёнилги ва қийин ёнувчи суюқликлар, қаттиқ Ёқилғи ва қийин ёнувчи маҳсулотлар ва материаллар (шунингдек тола ва чанглари), сув, ҳаводаги қислород ёки узаро таъсири орқали ёниши мумкин бўлган маҳсулот ва материаллар.

Категория Г – иссиқ ёки эриган ҳолдаги ёнмайдиган маҳсулот ва материаллар. Уларни қайта ишлаш жараёни иссиқлик нурларини ажралиб чиқиши, билан учкун ва аланга билан боради, ёнилги сифатида ишлатиладиган ёнилги газлари, суюқ ва қаттиқ маҳсулотлар.

Категория Д – Совуқ ҳолдаги ёнмайдиган маҳсулот ва материаллар.

Электр жихозларни урнатиш қоидаларига мувофиқ, электр жихозларни танлашда портлашга хавfli ва ёнгинга хавfli бўлган зоналар қатта аҳамиятга эга. Портлашга хавли зона бу, хона ёки хонадаги чегараланган

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

жойда ёки ташкари курилмада портлашга хавфли аралашма ҳхосил буладиган жойдир. Технологик ёнилги газлари ёки О.А.С буглари курилмадан ажралиб чиқиши мумкин бўлган жойдан 5 м вертикал ва 5 метр горизонтал жой портлашга хавфли жой дейилади. Ёнгинга хавфли зона деб даврий ёки доимий равишда ёнилги (ёнувчан) маҳсулотлар билан боғлиқ бўлган хоналар, яъни технологик жараён бузилганда ёнгинга хавфли зона ҳисобланади. Портлашга хавфли хонада ва ташки курилмада ишлатиладиган электр жихозлар хавфсизликни таъминласалар уларни портлашдан химояланган деб айтадилар.

Портлашдан химояланган электр жихозларни танлашда шу курилма ишлатиладиган жойда портлашга хавфли аралашмалар концентрацияси ва категорияси, группаси аникланади. Категория максимал ораликнинг хавфсизлик катталиги билан аникланади, группаси эса – маҳсулотнинг уз-уздан алангаланиш ҳарорати билан аникланади.

Транспорт қилинадиган маҳсулотларнинг физика-химиявий хусусиятларига ва ишчи параметрларига қараб, трубопроводлар учун материалалар уларнинг классификацияси бўйича танланади.

НКИЗ ларида ёнгиннинг олдини олиш учун ёнгинга қарши тартиб-режим урнатилади. Бу режим объектларда ёнгин хавфсизлигини таъминлашга ёрдам беради.

НКИЗ лардаги ёнгинга қарши химоя тизими қуйидагиларни ўз ичига олган: автоматик ёнгинга қарши сигнализация воситалари, автоматик ва қузғалмас ёнгин учиритиш тизими. “Нефтни қайта-ишлаш саноатида ёнгин хавфсизлиги қоидалари” талабларига мувофиқ барча ишлаб чиқарувчи ва ёрдамчи иншоотлар, ташқаридаги курилмалар бирламчи ёнгинни учиритиш воситалари билан таъминланган бўлиши керак. Бирламчи ёнгинни учиритиш воситаларига қуйидагилар қиради:

қупикли қимёвий ўт учирғич ОП-5, ОХП-10, ОХВП-10

қумир қислотали ўт учирғич ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Қамалова М.Б.				

кумир кислотали –бром этилли ут учиргич ОУБ-3, ОУБ-7

хаволи-купикли ут учиргич ОВП-100, ОВПУ-250

кум, войлок, асбестли ёпкич

Босим остида ишлайдиган идишлар ишга туширишдан олдин албатта синовдан утказилади. Босим остида ишлайдиган идишлар куйидагилар билан таъминланади: 1) Босим ва хароратни улчайдиган курилмалар ; 2) Тусикли арматуралар; 3) Суюклик сатхини курсатгичлар; 4) Сакланиш клапанлари:

“Босим остида ишлайдиган идишларни урнатиш ва хавфсизлик коидалари” га мувофик сакланиш клапанларининг сони ва уларнинг улчамлари шароитдан келиб чиккан холда хисоблаш йули билан танланади:

Аппаратдаги сакланиш клапанларини хисоблашда босимни кутарилиши

Ишчи босим,МПа нормалари.

0,3 гача < 0,5 МПа

0,3-6,0 < 15 % Р

> 6,0 < 10 % Р

Уз узини химоя килиш воситаларига куйидагилар: Махсус кийим, махсус оёк кийими, кулни химояловчи воситалар, противогазлар ва бошкалар мисол булади. Уз-узини химоя килиш воситаларидан фойдаланиш техника хавсизлиги коидаларига асосланган булиб, норма буйича берилади.

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

Махсус химояловчи кийимлар куйидаги турларга булинади: пальто, ярим пальто, ярим шуба, накидкалар, плашлар, халатлар, костюмлар, шимлар, комбензонлар, ярим комбенезонлар, жакетлар, блузкалар,

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

куйлақлар, фартуклар. Нефт ва нефт маҳсулотларидан химояловчи махсус кийимлар ГОСТ га биноан пахтали ва аралаш матолардан тайёрланади.

Махсус оёқ кийими оёқларни шикастланишдан, агрессив маҳсулотлар таъсиридан, нефт ва нефт маҳсулотларидан, паст хароратлардан, исиб кетиш ва куйишлардан, чанг булувчи ва ифлослантирувчи маҳсулотлардан химоя қилиш учун ишлатилади. Махсус оёқ кийимлари қуйидаги турларга бўлинади: Этик, ярим этик, ботинка, ярим ботинка, туфли, қалиш, сандали, тапочка.

Нефт ва нефт маҳсулотларидан химояланишда поливинилхлорид ва каучукдан тайёрланган резина этикдан, кирза этикдан, «уонверт» типдаги ярим этикдан фойдаланилади.

Ишлаб чиқаришда концентранган кислоталар, ишқорли ва бошқа агрессив суюқликлар билан ишлаганда ишқорга ва кислотага бардошли резина этикдан поливинилхлорид ва каучукдан тайёрланган пластмассали этиклардан фойдаланилади.

Кулни химояловчи воситаларга кулқоплар қиради.

Махсус оёқ кийими ва кулни химоя қилиш воситаларини танлашда қулай бўлиши учун улар маркаларга ажратилади.

Аҳоли яшайдиган жойда атмосфера ҳавосини ифлослантириш мумкин бўлган зарарли моддалар учун 2 та норматив қабул қилинган: максимал бир марталик ва уртача кунлик меъёрий мумкин бўлган концентрация (М.М.Б.К ёки ПДК). Бундан ташқари ишчи зонасида зарарли моддалар ММБК си нормалари аниқланган. Аҳоли яшайдиган жой ҳавосида меъёрий мумкин бўлган максимал бир марталик концентрация (мг/м^3) – бу шундай концентрацияки шу ҳавода 20-30 дақиқа бўлиши инсон организмига рефлекторли реакцияларни олиб келмайди. Меъёрий мумкин бўлган уртача бир кунлик концентрация (мг/м^3) – бу шундай концентрацияки, инсон шу ишчи зонасида қўп вақт бўлишига қарамай унинг организмига шу зарарли моддалар салбий таъсир қўрсатамаслиги керак.

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

Ишчи зона хавосида зарарли моддалар ММБК (мг/м³) – бу шундай концентрацияки дам олиш кунларидан ташкари хар куни иш вакти 8 соат ёки хафтасида 41 соат ишлаганда, бутун иш стажи мобайнида инсон саломатлигига зиён келтирмаслиги керак.

Захарли махсулотларни характерлашда уларни инсон соглигига таъсир килиш даражасидан фойдаланиладилар. (хавфлилик синфлари). Зарарли моддаларни таъсир килиш даражасига караб 4 та синфга таксимлаймиз: 1) Фавкулотда хавфли ; 2) Юкори хавфли ; 3) урта хавфли ; 4) кам хавфли.

Сув захарларини ифлослантирувчи моддалар 2 ММБК ахамиятга эга – сув хавзасидаги сув ва балик хужалигига ишлатиладиган сув хавзасидаги сув учун.

Сув хавзасидаги сувда зарарли моддаларнинг ММБК га тенг бўлган концентрацияси (мг/л) инсоннинг бутун хаёти даврида организмига салбий таъсир курсатмаслиги керак, шунингдек сувдан фойдаланишнинг гигиеник шароитларини бузмаслиги керак.

Нефтни кайта ишлаш заводида куп микдорда нефть ва нефть махсулотлари ёнилги ва ёнилги махсулотлари ва портлашга мойил суюклик ва газлар ишлаб чикарилади. Технологик цехларда иш жараёнида курилмаларда нефтни кайта ишлаш заводида содир булиши мумкин бўлган куйидаги холатлар:

- ёнгин келиб чиқиши, курилмани таъмирлаш учун очганда булиши мумкин ёки трубопроводларда ёки курилма иш режими бузилиши окибатида;

- нефт махсулотларини ишчи, Н₂, S бошка зарарли чикиндилар натижаларида: электр ток чиқишида ёки ерга уланмаган электр курилмаларида ёки электр кобик ишдан чикканда.

Ишга келган вақтда спиртли ичимликлар истеъмол килган холда келиш катъиян ман килинади ва меҳнат коидаларини ута жиддий бузган хисобланади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

Цехда ёки курилмада юриш туришга ҳам катъий риоя килиниши лозим. Трубопроводлар урнатилган жойлардан утганда факат курсатилган махсус жойлардан утиш мумкин. Трубопроводларда юриш окибатида йиқилишга ва бахтсиз ходисага олиб келади. Тегишли булмаган кишилар ишлаб чиқариш цехларида ёки блокада факат смена бошлиги шу жумладан блок бошлиги ва цех бошлиги иштирокида кириш мумкин.

Мухофазанинг умумий талаблари. Хар бир ишчи мухофазага катъиян риоя килиши шарт, хар бир килинадиган иш вақтида ишчи уртоғи ёрдамида ҳам меҳнат шaroитларига риоя қилган ҳолда бажарилиши лозим. Агар ишчи техника хавсизлиги қоидаларига риоя қилмаса, дарҳол бу ҳақда участка бошлиги ёки цех бошлигига хабар бериш лозим.

Агарда узиға ёки бошқаға хавф тугуланганда уша ондаёқ тегишли шахсларға хабар бериш керак.

Технологик схемаларда ҳам ишлайдиганлар учун ҳам юқоридаги барча қоидалар тегишли ҳисобланади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Жамалова М.Б.				

4.2. Ёнгин хавфсизлиги

Нефтни кайта ишлаш заводи ёнгин ва портлашга хавфли тоифага киради. Бу ходисалар катта микдордаги углеводородлар ажралиши натижасида содир булиши мумкин.

Ёнгин чикиши мумкин бўлган объект ва курилмаларда ва участкаларда махсус сезги детекторлари куйилган.

Хавфли ёки енгил ёнувчан суюкликлар махсус идишларда сакланиши шарт ва улар металл шкафтларда сакланади.

Олов ёкиш- очик олов цехларда ва завод худудида, ишлаб чиқаришда катъиян ман этилади.

Завод худудидаги барча хизмат курсатиш йуллари ёнгин учирини машиналари учун хар доим очик булиши керак.

Ишлаб чиқариш чиқиндиларини системали худуддан ташқари олиб чиқиш керак. Ут учирини учун зарур кум махсус идишларида сакланади.

Хар бир ишчи ёнгин содир бўлган да ёки ишчи енгил куйганда уз рахбарига айтиши керак

Ёнгин чиккан холларда ёнгинни учирини учун махсус ут учирувчилар ёрдамидан фойдаланиш лозим.

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

Ёнгин вақтида телефон номерини билиш ва ундан фойдалана билиш керак.

Заводда ёнгин чикса 3-01, 4-01, рақамли телефонга кунгирок килиш керак. Газдан химоя килишда 3-04, 4-04 номерга кунгирок килиш лозим.

Тез ёрдам хизматидан фойдаланиш учун 3-03 кунгирок килиш керак. Ёнгин чикканда ходимлар уз вазифаларини тулик бажаришлари шарт. Н, S – рангсиз хисобланади.

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Рахбар		Камалова М.Б.				

4.3. Мехнат муҳофазаси.

Технологик курилма ва аппаратлар ишлаётган вақтда эҳтиёт чораларини куриш керак булади.

Курилма худудига киришдан олдин техника хавфсизлиги коидаларини яхши урганиб олиш керак булади.

Акс ҳолда техника хавсизлигини билмаслик, курилма ёнида ухлаб қолиш, сигарет чекиш ёмон оқибатларга олиб келади. Курилма худудига темир қокилган оёқ кийими билан кириш, махсус кийим ва бош кийимсиз кириш қатъян таъқиқланади.

Айрим техника хавсизлиги коидаларига риоя қилмаслик натижасида ўчқун чиқиб кетиши ва ёнгин чиқишига олиб келиши мумкин ва ундан ташқари ишчиларнинг биргина эҳтиётсизлиги натижасида босим олиб кетиши, ҳароратнинг керакли нормада бўлмаслиги, ҳом-ашё кириш режимининг бузилиши портлаш ва бошқа салбий ҳолатларга олиб келиши мумкин.

Реакторларни тозалаш вақтида унинг ичига тушишдан олдин белда арқон ва газдан химояловчи жихозларни қийиб олиш керак булади. Химояловчи жихозларга противогаз мисол бўла олади. Противогазларнинг турли шароитларда турли хил турлари қулланилади. Масалан, БНКИЗ да СИЗО – махсус химояловчи кийим: Улар 2 турга бўлинади.

1) ППФМ – саноатда ишлатилувчи муқаммаллаштирилган филтёрловчи противогаз.

2) ПШ – химояланган противогаз.

ППФМ – битта ютувчи элемент билан бўлса қуйидаги элементлар булади. 1.-маска. (Юз никоби). 2. - қути (битта ютувчи элемент). 3.- сумка; 4- Паспорт; 5- Бирка.

ППФМ нинг 2 турининг тузилиши: 1-маска; 2.- Гофрирланган трубка (қовурғали шланг.); 3- Қутилар; 4- филтёр; 5- сумка; 6- Паспорт; 7- Бирка.

ФП қутиларининг ҳам бир неча турлари бор.

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Рақбар		Қамалова М.Б.				

Маркалари ранги ишлаш вакти.

“А» + А» жигарранг 60 мин + 120.

К Д + кулранг 35 мин + 70.

В + В сарик ранг 60 мин + 120.

Кути А (жигар ранг) – Углеводород газларидан, бензин буги, пропан, бутган газларидан химоя килади.

КД (кулранг) – H_2S ва хлор (ва олтин гугурт) газидан саклайди.

«В» (сарик ранг) – хлор ва олтин гугурт газларидан саклайди.

Филътрлар чанг ва намдан саклайди.

Противогазлар – 30 с дан + 50 с гача хароратда ишлаш кобилиятига эга булади.

Никоблар 5 та размерга булинади.

О; 1; 2; 3; 4;

RO – 63 см.

R 1- 63,5 – 65,5см.

R 2- 66,5 – 680см.

R 3- 68,5- 70,5 см.

R 4 – 71 - см.

Хаво таркибидаги кислород (O_2) нинг микдори 20% гача бўлган такдирда, захарли газлар 0,5 % ни ташкил килса филътирловчи противогазлар ишлатилади.

Хаво таркибидаги кислороднинг микдори 20% дан кам булса ва захарли газлар 0,5 дан ортган булса химояланган противогазлар ишлатилади.

Химояланган противогазлар инсонни юзи, куриш, нафас олиш органларини химоя килиш максадида ишлатилади.

Химояланган противогазлар:

ПШ – 1 ва ПШ- 2 лардир.

ПШ нинг тузилиши куйидагича булади.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Рахбар		Камалова М.Б.				

1. Маска 2. ковургали шланг (10 м) 3. хомут (боглагич) 4. Елка ремент. 5. алока берувчи ва куткарувчи аркон. 6. бел камари. 7. 10 м лик шланг. 8. шланг фильтри. 9. козик; 10 – махсус халта; 11- Паспорт.

ПШ лар билан ишлаганда газга хавфли зонанинг радиусига эътибор бериш керак.

Хавфли зонага кирганда ПШ шланги энг узун нуктага етарли килиб хисобга олинади. Ишчи зона радиусига 10 метрли ПШ -2 шланги кичиклик килса, 20 метрли ПШ- 2 шланги ишлатилади. Бу ПШ -1 ларда ишлаш учун камида 2 киши булиши керак.

Бири ишловчи, бири назоратчи.

Иш вактида 30 минут ишлаб, 30 минут дам олиш керак.

Пш -2 да ишлаш учун камида 3 киши булиши керак.

Противогазларни 2 хил текширамиз.

1) Кузатиш йули билан;

2) Асбоблар ёрдамида.

Пш – 2 нинг Пш-1 дан фарки: хаво етказиб берувчи курилмасининг борлиги билан фарк килади.

« ПДК – рухсат этилган концентрация микдори, олтингугурт гази- 10 мг % МЗ. Углеводород гази + олтин гугурт гази аралашмаси – 3 мг% МЗ

Хлор гази - 1 мг% МЗ

Диэтиленгликоль - 0, 2 мг % МЗ

« ПВК» - Портлаш концентрацияси микдори.

Олтингугурт гази 4,3 – 45,5% хажмда.

18 ёшдаги кам булмаган, медицина куригидан утган махсус укув курсини тугатган, имтихон топширган ва мустакил ишлашга рухсат олган кишиларга противогаз билан ишлашга рухсат берилади.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

5. ХУЛОСА

Мен малакавий битирув ишимни куйидаги мавзу буйича бажардим "Паст хароратда углеводород газларини адсорбцион усулда фракцияларга ажратиш жараёнини ҳисоблаш ва булимни лойихалаш". Ўзбекистон жаҳондаги ўнта йирик газ ишлаб чиқарувчи мамлакатлар жумласига киради. Ўзбекистон саноатида электр энергияси, газ, нефт, кўмир, бензин, пўлат, автомобиллар, тракторлар, пахта териш машиналари ва бошқа кўпгина маҳсулотлар ишлаб чиқарилади.

Нефтни қайта ишлаш саноати халқ хўжалигини ёқилғи ва сурков материалларига бўлган эҳтиёжини кондириб келмоқда. Нефтдан битум, кокс, парафинлар олиниб, бундан ташқари нефт - нефт кимёси учун хом-ашёлар базаси ҳам ҳисобланади.

Асосан нефтни қайта ишлаш заводларида қайта ишлаш учун нефт еки газоконденсат берилади. Маълумки, нефт мураккаб органик брикмаларнинг аралашмасидан иборат бўлиб, унинг асосини углеводородлар ташкил этади. Нефтнинг пайдо бўлиши ер қаърида бир неча минглаб, ҳаттоки миллионлаб йиллар углеводородлар 1 – турдан 2 – турга айланиши натижасида пайдо бўлган . Ер қаърининг 2000 метр ва ундан чуқурук қисмида геологлар суюқ ёнувчи минерал нефтни топадилар. Бу қорамтир ташки қуринишдан майсимон ёруғликда эса флуоресценцияланувчи эканлиги яққол кузга ташланади. Унинг қовушқоклиги 5 дан то 100 сст (10^{-6} м²/сек) ораликда, ҳаттоки ундан юқори даражада узғарадиган ҳамда зичлиги эса сувдан анча кам бўлган бир қанча кампонентлар йигиндисидан иборат бўлган суюқ моддадир. Шу жиҳатларига қараб нефтни бир жинсли бўлмаган модда деб қараш керак бўлади. Нефтни қазиб чиқариш асосан қудуқларни бургулаб қазиб чиқариш;

Ўзг.	Варак	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

а)Дастлаб бунда нефт газларнинг босими таъсирида уз – узидан чика бошлайди; б)Агар нефт уз-узидан чикмаса бундай холатларда насослар ёрдамида амалга ошириш мумкин.

Хозирги вақтда жуда кўп даражада ривожланган киме саноати ишлаб чиқариш корхоналари, жумладан нефтни қайта ишлаш заводларда ишлаб чиқаришнинг барча технологик жараёнларни умумлаштирувчи ва уни рационал бошқариш, ишлаб чиқариш туридан бошқасига осон ўта оладиган ётакчи, кенг ва чуқур билим савиясига эга бўлган мутахассислар тайёрлашга даъват этмоқда.

Ўзг.	Варақ	№ Ҳужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варақ
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Н.Р.Юсупбеков ва бошқалар. Киме ва озик-овкат саноатининг асосий жараент. ва курилмаларни хисоблаш ва лойихалаш. Тошкент.ТошКТИ, 2000й. - 321б.
2. Н.Р.Юсупбеков ва бошқалар. Киме ва озик-овкат саноатининг асосий жараен ва курилмалари. Тошкент.Шарк. 2003й. -644б.
3. З. Салимов. Кимевий технология жараен ва курилмалари.- Т.: Укитувчи, 1987й. – 407б.
4. И.Л. Иоффе Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия. 1991.- 352с.
5. И.Л. Гурьевич «Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа» М., Мир, 1993, -271 стр.
6. В. Смидович «Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородов», М., Кимё, 2000, -327 стр.
7. А.М.Сыроежко Технология переработки природного газа и газового конденсата .Санг-Петербург. 2011, -160 стр.
8. Т.М. Бекиров. Технология обработки газа и конденсата. М.: ОО."Недра-Бизнесцентр", 1999, -596 с.
9. С.Г. Фозилов Нефт ва газ махсулотларининг физик-кимевий тахлили Тошкент.-Илм Зие. 2010, 231 б.
10. И.Л.Гуревич Технология переработки нефти и газа ч-1. М: Химия 1999, 274 стр.
11. Х.Р. Рустамов «Физик кимё » Т., Узбекистан, 2005, 486 бет.
12. Б.Н. Долгов «Катализ в органической химии» Л., 1999, 807 стр.
13. Т.А. Семёнов . «Очистка технологических газов» М.,2010. 405 стр.

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б.				

14. В.П. Суханов Переработка нефти. Учебник для проф-техн. Учеб.заведений .М., «Высш.школа», 1994.

15. Б.И.Бондаренко Альбом технологияческих схем процессов переработки нефти и газа». –М., «Химия», 1993

16. www.ziyonet.uz

17. www.neft-gaz.ru

18. www.oil-gas.at

19. www.oil.com

20. www.oil-book.ru

21. www.oil-gas.ru

Ўзг.	Варак	№ Хужжат	Имзо	Сана	Малакавий битирув иши	Варак
Бажарди		Бекназаров Ж				
Раҳбар		Камалова М.Б				